

GVR

**Bilan mondial sur la réduction
des risques de catastrophe**

2019



Avant-propos

Cette cinquième édition du Bilan mondial sur la réduction des risques de catastrophe est publiée quatre ans après l'adoption du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030. Depuis lors, l'urgence mondiale n'a fait que s'intensifier et réclame plus que jamais une action collective ambitieuse, indispensable afin de réduire les risques de catastrophe, renforcer la résilience et parvenir à un développement durable.

Nous nous trouvons aujourd'hui confrontés à un éventail de risques – connus et inconnus – sans précédent dans l'histoire humaine, dont l'enchevêtrement est exacerbé par un monde hyperconnecté et en évolution rapide. Des risques nouveaux et des corrélations inédites apparaissent. Des projections sur les changements climatiques vieilles de plusieurs décennies se sont matérialisées bien plus tôt que prévu. En conséquence, l'intensité et la fréquence des aléas ont également évolués. Le risque revêt aujourd'hui un caractère véritablement systémique, et sa réduction exige d'urgence des efforts concertés, intégrés et innovants.

En 2015, le Cadre de Sendai avait déjà été adopté pour s'attaquer à un spectre plus large d'aléas et de risques. Il définit clairement les mesures à prendre par les gouvernements et les citoyens afin de prévenir et d'atténuer les dégâts causés par les aléas naturels et anthropiques, ainsi que par les aléas et risques environnementaux, technologiques et biologiques qui leur sont liés. En établissant les liens logiques entre la réduction des risques et le renforcement de la résilience, le Cadre de Sendai constitue le lien entre le Programme de développement durable à l'horizon 2030, l'Accord de Paris sur le climat, le Nouveau Programme pour les villes, le Programme d'action d'Addis-Abeba et le Programme d'action pour l'humanité.

Cette édition du Bilan mondial pose un premier jalon dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Elle fait ainsi le point sur les progrès réalisés vis-à-vis du résultat escompté, de l'objectif général, des objectifs ciblés et des priorités du Cadre de Sendai, ainsi que ceux des objectifs de développement durable (ODD) en lien avec les catastrophes. Ce bilan examine également les évolutions de la science des risques, présente les domaines nécessitant des efforts supplémentaires, et se penche sur les moyens permettant de comprendre et de gérer le risque systémique. Il présente des recherches et des pratiques innovantes pour un développement durable et éclairé en fonction des risques, ainsi qu'un aperçu de l'ampleur et de la nature inédites des aléas et des risques que nous devons prendre en compte.

Ce rapport constitue un grand pas vers une vision et une compréhension du risque et de sa réduction qui soient adaptées au XXI^e siècle – un impératif si nous voulons construire, tous ensemble, un avenir durable. Nous approchons rapidement du point où nous ne serons plus en mesure de réduire les risques systémiques et leurs réactions en chaîne, de réparer leurs impacts, en particulier ceux résultant des changements climatiques. L'urgence est évidente. Il faut absolument que la communauté mondiale se montre bien plus ambitieuse vis-à-vis de la vitesse et de l'ampleur des changements à fournir, des changements qui doivent être proportionnels à la hauteur de la menace. Par-dessus tout, nous ne pouvons laisser l'inertie et une vision à court terme entraver l'action. Comme nous l'a récemment rappelé la jeune militante suédoise Greta Thunberg : « Lorsqu'il s'agit de survivre, il n'y a pas de demi-mesure. À présent, nous tous avons le choix. Nous pouvons initier des actions transformatrices qui sauvegarderont les conditions de vie futures de l'humanité, ou nous pouvons continuer à mener nos affaires habituelles, et échouer. C'est à nous de décider. »

水鳥真美

Mami Mizutori

Représentante spéciale du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe
Cheffe du Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe

Synthèse

L'imprévisible comme nouveau paradigme

Le changement non-linéaire est une réalité et menace les trois piliers du développement durable (social, environnemental, économique). Il se manifeste à travers de multiples dimensions et échelles, de manière plus rapide et surprenante que nous ne l'avions cru possible. De nouveaux risques et corrélations apparaissent là où nous ne les attendions pas. L'interconnectivité mondiale de systèmes sociaux, techniques et biologiques hautement interdépendants ont fait de la civilisation humaine un « super-organisme », qui modifie l'environnement à partir duquel il a évolué et y introduit de nouveaux aléas sans précédent.

L'activité humaine accroît l'exposition au risque, en renforçant la propension de ce dernier à se propager de système en système. Ceci crée des boucles de rétroaction où les impacts se répercutent en cascade et sont difficiles à prévoir. Des changements à première vue négligeables peuvent avoir des répercussions en chaîne qui se démultiplient de façon non linéaire, notamment sous l'effet de diverses interdépendances, et ainsi aboutir à des conséquences considérables et potentiellement irréversibles. De part la complexité et les interactions croissantes des systèmes humains, économiques et politiques, au sein de systèmes écologiques plus larges, les risques eux-mêmes deviennent de plus en plus systémiques

Pour permettre à l'humanité de prendre le chemin d'un développement à tout le moins gérable, et dans l'idéal durable et régénérateur (conformément aux aspirations pour 2030), il est essentiel de revoir et de redéfinir en profondeur comment gérer le risque.

Revoir nos suppositions

Pour l'heure, la façon dont tous ces changements non linéaires – et notamment l'intensité et la fréquence des aléas – affectent l'activité humaine reste difficile à prévoir. Les approches actuelles de mesure et de gestion des risques sont inadéquates face aux défis que représentent des aléas interdépendants aux innombrables facettes, des expositions dont nous comprenons à peine l'ampleur, et une infinité de facteurs de vulnérabilité sous-jacents. Il nous faut donc corriger cette inadéquation si nous voulons un jour être à même d'aller plus loin que le simple traitement des symptômes.

Pour comprendre la notion de risque, les approches existantes reposent souvent sur les risques qui pèsent le plus sur les humains, qui sont historiquement les plus évidents et faciles à gérer, plutôt que sur leur inventaire complet. La plupart des modèles exploitent des données et observations historiques, en supposant que le passé constitue une indication raisonnable quant au présent et à l'avenir. Tout cela est cependant remis en question par le simple chiffre de la population mondiale, les changements climatiques et la dynamique d'interdépendance entre dimensions biologiques et physiques. Il nous faut donc revoir nos suppositions quant aux liens qui existent entre risques passés et futurs.

L'ère de la réduction des risques aléa par aléa est révolue. Les approches présentes et futures de la gestion des risques exigent de comprendre leur nature systémique. Pour ce faire, nous devons substantiellement améliorer notre compréhension des interactions entre les systèmes anthropiques et la nature dans laquelle ils s'inscrivent, de façon à pouvoir identifier les signes précurseurs et les corrélations, et ainsi mieux anticiper, nous préparer et nous adapter.

Une refonte en profondeur des approches actuelles d'évaluation des risques est par conséquent requise si nous voulons être en mesure de réaliser les objectifs des accords post 2015 – le Cadre d'action de Sendai

pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 (ci-après le « Cadre de Sendai »), le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (ci-après le « Programme 2030 »), l'Accord de Paris sur le climat (ci-après le « Accord de Paris »), le Programme d'action d'Addis-Abeba (PAAA) et le Nouveau Programme pour les villes (NPV).

Apprendre à gérer la complexité

Le risque est complexe. Bien qu'il puisse être commode de définir des catégories de risque afin de pouvoir déléguer les responsabilités à différentes personnes, organisations ou institutions, il faut se garder de « compartimenter » la gestion des risques. Le modèle de résolution des problèmes qui consiste à les réduire en leurs parties univoquement définissables et à s'attaquer aux symptômes ne tient plus la route face à la complexité. Il est impératif que nous parvenions à comprendre le risque sans recourir à de telles approches réductrices, qui l'isolent et le sortent de son contexte tout en ignorant ses caractéristiques systémiques. Ceci vaut tant pour nos dispositions institutionnelles de gouvernance du risque que pour l'organisation de nos communautés, nos entreprises de recherche et l'élaboration de nos politiques.

L'examen par le biais d'enquêtes contextuelles et de recherches transcontextuelles rassemble de nombreuses disciplines, de même que bien d'autres formes de connaissance, y compris la sagesse des acteurs locaux ancrée dans leur terroir, ainsi que les sensibilités culturelles et autochtones. Encourager une recherche transdisciplinaire, intégrée, multisectorielle, et impliquant les parties prenantes non conventionnelles peut améliorer l'évaluation des risques et l'efficacité des prises de décisions, réduire la duplication des efforts, et faciliter une action collective cohérente.

Pour s'attaquer de façon adéquate aux aléas et aux risques de portée plus large tels que visés par le Cadre de Sendai, des organes de planification nationaux constitués de représentants de tous les secteurs doivent élaborer des stratégies de réduction des risques impliquant l'ensemble des institutions de l'État. Un processus visant l'élaboration d'un Cadre mondial d'évaluation des risques (CMER) a été

mis en place, en vue de faciliter la production des informations et analyses capables de soutenir et de guider l'intégration des risques et des opportunités systémiques dans l'élaboration des politiques et les décisions d'investissement. Un financement et une collaboration soutenus et créatifs sur de nombreuses années doivent être mis en place afin de doter les acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux des outils nécessaires pour mieux reconnaître et gérer les risques systémiques, et appliquer des stratégies durables de gestion du risque à toutes les échelles.

Des décisions éclairées en fonction des données

Faire une réalité de notre aspiration à un développement durable raisonné en fonction des risques exigera des données et des statistiques solides, qui soient tout à la fois à jour, suffisamment détaillées, centrées sur les personnes et accessibles, afin de suivre les progrès et de canaliser les investissements en conséquence. Quatre années se sont écoulées depuis l'adoption du Programme 2030 et du Cadre de Sendai, et de nombreux pays ont désormais pris des mesures concrètes afin de réaliser les ambitieuses aspirations de ces plans transformateurs, y compris dans le domaine de gestion des données.

Les rapports de suivi intégrés du Cadre de Sendai et des objectifs de développement durable (ODD) liés aux catastrophes sont aujourd'hui une réalité, grâce à l'utilisation d'indicateurs communs ainsi que de l'outil en ligne Sendai Framework Monitor (SFM). Les instituts nationaux de la statistique travaillent à intégrer les données liées aux catastrophes dans leurs statistiques officielles. Le pourcentage d'États membres transmettant des données sur les pertes économiques dues aux catastrophes a augmenté au cours des quatre dernières années, toutes catégories de revenu confondues.

La disponibilité et la qualité des données ne cessent de s'améliorer, et les possibilités de renforcer les capacités en matière statistique s'élargissent, permettant la collaboration et les synergies entre des systèmes de données de plus en plus complexes. Nous devons poursuivre nos efforts coordonnés et intégrés aux niveaux international et national afin de renforcer la production des données, leur taxonomie

et leur interopérabilité, les capacités en matière statistique ainsi que la production de rapports de suivi. Il importe également d'exploiter les efforts correspondants en cours déployés au sein des différents cadres mondiaux – cela inclut d'appuyer et de tirer parti de la révolution des données pour le développement durable, recommandée par le Groupe consultatif d'experts indépendants (GCEI) du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies (ONU). L'attention accrue de la communauté internationale et le financement ciblé des différents objectifs commencent progressivement à donner des résultats. Il est primordial de maintenir cet élan.

En revanche, la collecte des données est souvent fragmentée et biaisée, et les données elles-mêmes manquent d'universalité et d'interopérabilité. Par ailleurs, il subsiste encore un fossé entre le fait de « connaître » un élément, de le rendre « disponible et accessible », et enfin « d'appliquer » ce qui est connu. Bon nombre de pays ne sont pas en mesure de transmettre des données adéquates concernant leurs progrès relatifs au Cadre de Sendai et aux ODD en lien avec le risque. D'autres ne disposent pas toujours des capacités d'analyse et d'exploitation des données, même lorsqu'ils ont les moyens de les collecter. Ainsi, bien que les acteurs du développement, le secteur privé et le monde universitaire et de la recherche puissent avoir les capacités requises, les véritables dividendes de données et d'analyses interopérables et harmonisées demeurent souvent hors d'atteinte. Cette situation ne changera pas sans un sentiment d'urgence, qui se traduise en leadership politique, des financements durables et un engagement à mettre en œuvre des politiques éclairées en fonction des risques, reposant sur des données exactes, à jour, pertinentes, interopérables, accessibles et spécifiques au contexte.

Des investissements dans les infrastructures physiques sont nécessaires, en particulier dans le secteur des technologies de l'information, pour nous assurer d'améliorer la production de rapports en ligne et la comptabilisation des pertes à tous les échelons administratifs, tout en développant les capacités concernant les données cartographiques et géospatiales. Les innovations en matière de données, notamment la production de données par les citoyens, doivent être généralisées.

Dans l'intérêt général et mondial, il faut former des partenariats avec d'autres parties prenantes et organisations spécialisées – y compris avec le secteur privé – afin de créer de solides réseaux de partage de données et produire des rapports plus

complets, notamment pour résoudre les problèmes de données du Programme 2030. Ces partenariats devront explorer toutes les possibilités d'utilisation des données, afin d'en stimuler la demande et donc d'inciter à la collecte et au partage – y compris en ce qui concerne les cibles et indicateurs régionaux alignés permettant des comparaisons géographiques (par exemple, ceux de pays présentant des profils géopolitiques et des aléas similaires).

Le développement de données et d'analyses en accès libre, de logiciels partagés et interopérables, de la puissance de calcul et d'autres technologies est le moteur technique permettant d'améliorer la science des données, l'évaluation et la modélisation des risques, le suivi et au final, l'élaboration de politiques fondées sur des éléments probants. Leur réussite repose sur les investissements consentis ainsi que la volonté des divers acteurs de collaborer avec d'autres disciplines, au-delà des différences culturelles, linguistiques et politiques, et de créer l'environnement réglementaire propre à permettre les nouvelles actions requises.

Ces actions sont urgentes pour réaliser les objectifs du Cadre de Sendai et du Programme 2030 d'ici la fin de la prochaine décennie. Munis d'un accès amélioré à des données de qualité, les États membres pourront suivre et partager leurs progrès, définir les priorités d'investissement des ressources et identifier les mesures de correction nécessaires.

État des lieux

Ce Bilan mondial 2019 s'appuie sur les données les plus récentes – notamment celles tirées des rapports ciblés par pays, établis à l'aide de l'outil SFM – et en dégage les premières leçons sur la situation mondiale en matière de gestion des risques de catastrophe. Bien que la période d'analyse soit encore trop limitée pour tirer des conclusions définitives à l'échelle mondiale, il est possible d'identifier des tendances claires quant à l'ampleur des impacts ainsi qu'à leur distribution géographique et socio-économique, de même que plusieurs pistes à partir desquelles différents pays ont réussi à réduire les risques.

En ce qui concerne les préjugés, de lourdes inégalités persistent entre les pays à revenu faible et élevé, les plus pauvres supportant les coûts relatifs les plus importants face aux catastrophes.

En proportion du produit intérieur brut, le coût en vies humaines et en actifs est généralement plus élevé pour les pays les moins à même de se préparer, de se financer et d'intervenir face aux catastrophes et aux changements climatiques. C'est, par exemple, le cas des petits États insulaires en développement (PEID).

Objectif A : du Cadre de Sendai : Le taux de mortalité relatif à la taille des populations a décliné sur le long terme. Cependant, depuis 1990, la mortalité attribuée à des catastrophes enregistrées au niveau mondial et liées à des aléas naturels a touché à 92 % des pays à revenu faible et moyen, se concentrant essentiellement dans les régions Asie-Pacifique et Afrique. C'est aux aléas géophysiques que nous avons payé le plus lourd tribut en vies humaines. Bien que la plupart de ces décès résultent de la matérialisation de risques intensifs, la part de mortalité due à la matérialisation de risques extensifs est en augmentation.

La fréquence des catastrophes signalées en lien avec des aléas biologiques a diminué au cours de ces deux dernières décennies, tandis que le nombre de catastrophes en lien avec des aléas naturels a légèrement augmenté.

Objectif B : Sur la période 1997-2017, dans les pays utilisant l'outil de suivi SFM, des catastrophes dues à de multiples aléas ont touché 88 millions de personnes, les inondations affectant 76 millions de personnes. Les catastrophes dues à des aléas naturels ont en moyenne causé le déplacement de près de 24 millions de personnes par an au cours des dix dernières années, et en demeurent la première cause.

Objectif C : Les pertes économiques subies entre 2005 et 2017 ont été attribuées pour 68,5 % à des catastrophes extensives, ces dernières ayant déjà été identifiées comme étant responsables de l'érosion des actifs du développement dans les précédentes éditions du Bilan mondial. Les préjudices subis suite à la matérialisation de risques extensifs continuent d'être largement sous-estimés, et sont souvent supportés par les ménages et les communautés à faible revenu.

Objectif D : Deux-tiers des pertes économiques encourues touchent le secteur du logement, l'agriculture étant le second secteur le plus affecté. Les données sont par ailleurs incomplètes puisqu'une part considérable des

préjudices dus aux catastrophes n'est pas signalée, ce qui compromet le calcul précis des impacts.

Objectif E : Une action immédiate et ciblée est requise pour que des stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophe (RRC) alignées sur le Cadre de Sendai soient bel et bien en place dès 2020. Les progrès ont été réguliers mais ils sont néanmoins insuffisants, sachant que ces stratégies doivent servir de fondement à la réalisation des objectifs fixés pour 2030.

Objectif F : L'aide au développement ciblant la RRC s'est révélée particulièrement volatile et marginale, et fournie seulement a posteriori. Elle est insignifiante en comparaison du financement des interventions. Les 5,2 milliards de dollars investis dans la RRC ne représentent ainsi que 3,8 % du financement humanitaire total entre 2005 et 2017, soit moins de 4 dollars sur chaque centaine de dollars dépensée.

Objectif G : Les premiers rapports sur les systèmes d'alerte précoce des aléas multiples suggèrent d'en tirer des enseignements et d'améliorer l'efficacité des analyses (collecte des données et évaluation des risques) et des actions résultantes (réponse).

Des efforts plus intenses sont nécessaires pour dépasser la simple analyse des préjudices directs, afin de développer une compréhension des impacts plus holistique. Les éditions précédentes du Bilan mondial ont ainsi souligné l'intérêt d'identifier dans l'analyse des préjudices les proportions des pertes de revenu et d'actifs. À cette fin, il est nécessaire de porter un regard neuf sur les indicateurs des accords post 2015, à la fois en termes d'objectifs et de cibles, et d'établir des variables pour mesurer l'impact sur les revenus et actifs des plus vulnérables. Il faut notamment approfondir la ventilation des analyses, pour aller de données régionales, nationales et infranationales vers le niveau des ménages. Des efforts immédiats sont impératifs pour comprendre plus finement et de manière systémique comment les crises affectent la vie des personnes. Un appui pourra alors être fourni aux pays pour qu'ils conçoivent des solutions et influencent les comportements humains, préviennent la création et la propagation des risques, et rebondissent après les catastrophes.

Ne laisser personne de côté

Tout comme les risques, les vulnérabilités sont elles aussi systémiques et interconnectées. Le risque, son impact et la capacité à y faire face évoluent tout au long de la vie d'une personne. Des vulnérabilités peuvent apparaître, changer, se conjuguer et persister sur de longues périodes. Elles peuvent se transmettre d'une génération à l'autre, et accroître les inégalités.

Bien que les catastrophes amplifient les inégalités sociales existantes et désavantagent un peu plus celles et ceux qui sont déjà vulnérables, la vulnérabilité n'est pas uniquement fonction de la pauvreté. Nous ne disposons pas tous des mêmes opportunités de faire des choix positifs. Le lieu de vie, l'âge, le sexe, le niveau de revenu, le handicap et l'accès ou non à des régimes sociaux et autres filets de protection affectent considérablement les options à disposition des individus pour anticiper, prévenir et atténuer les risques. Les vulnérabilités se cumulent et se répercutent. Il est donc impératif que des interventions protègent les groupes dont le profil de vulnérabilité est le plus susceptible de subir une catastrophe.

L'analyse multidimensionnelle des vulnérabilités reste à améliorer, et des efforts systématiques ainsi qu'un financement durable sont nécessaires pour la collecte de données ventilées. Par ailleurs, l'utilisation de marqueurs quantitatifs, d'indicateurs indirects et de données extrapolées doit être étudiée et développée plus avant. Ces outils peuvent contribuer à une compréhension plus cohérente et plus fine des vulnérabilités au sein de la société, et donc améliorer la réponse opérationnelle et la couverture des laissés pour compte. La mise en commun des évaluations des différentes organisations permettrait en outre de coordonner la collecte et la communication des données, en vue de leur intégration dans les stratégies et plans de réduction des risques.

La collecte et la production des données doivent être centrées sur les personnes, afin que les informations recueillies soient contextuelles et améliorent notre compréhension du vécu des personnes face aux risques et aux préjudices. Cela permettra de développer des solutions pertinentes et efficaces. Les informations sur les risques doivent être intégrées aux indicateurs du développement, et éclairer les différentes étapes de la planification, de la budgétisation et de l'action.

La conception d'interventions efficaces exige de comprendre chaque contexte, c'est-à-dire la façon dont les circonstances d'une vie affectent les chances d'un individu d'être en bonne santé, d'accéder à l'enseignement et à d'autres services de base, de vivre dans la dignité et, le cas échéant, de « reconstruire en mieux » après une catastrophe. Cela requiert une gestion socio-économique solide, qui soit plus juste, inclusive et équitable, et qui s'appuie sur l'analyse multidimensionnelle et systémique des vulnérabilités. Mesurer l'impact des catastrophes tel qu'il est vécu à l'échelle de chaque individu nécessite de considérer la façon dont les ressources sont partagées entre les régions, les municipalités et les communautés, mais aussi entre les membres d'un même ménage.

Pour un échiquier mondial plus équitable

La plupart des avantages du développement socio-économique, de l'intégration économique et du commerce international ne bénéficient qu'à un nombre limité de pays, tandis que les autres ne disposent que d'une faible marge de manœuvre politique afin de négocier des conditions adaptées à leurs besoins. De plus en plus d'éléments attestent que les avantages du renforcement de l'intégration économique n'ont pas été partagés de façon équitable entre les pays, ni au sein de ceux-ci. Des schémas de croissance intenable masquent une accumulation de risques systémiques à travers différents secteurs – des risques qui, une fois matérialisés, ne manqueront pas de perturber lourdement l'activité économique et d'entraver le développement durable à long terme.

Tout ceci impose de revoir les fondements des systèmes internationaux de financement et de coopération au développement, pour y intégrer des solutions à la mesure du contexte spécifique de pays disproportionnellement exposés aux risques environnementaux et économiques. Face à ces défis, l'objectif F du Cadre de Sendai en appelle à améliorer nettement la coopération internationale avec les pays en développement, de façon à leur permettre d'adopter des politiques efficaces et améliorant les finances publiques et un développement durable éclairé en fonction des risques.

La pression internationale en faveur d'un monde plus juste, durable et équitable nous dicte de mettre

en place des approches de financement hybrides et innovantes, des politiques fiscales favorables à la croissance, et une mobilisation correctement gérée des ressources nationales pour répondre à la nature interconnectée et en cascade des risques.

Des environnements nationaux et locaux propices

C'est avant tout aux États membres qu'incombe la responsabilité de concrétiser les objectifs du Cadre de Sendai. Les cadres nationaux plus larges – législatifs, politiques et institutionnels – couvrant la réduction des risques, le développement durable et l'action sur les changements climatiques (ACC) ont un impact considérable sur la capacité des États à formuler et mettre en œuvre des stratégies et plans nationaux et locaux de RRC, de développement et d'ACC. Les limites imposées par ces différents cadres nationaux sont primordiales afin d'inclure et de responsabiliser toutes les parties prenantes, d'établir les fondements de l'égalité des genres, et d'inclure les populations et groupes les plus exposés et vulnérables aux impacts des catastrophes.

Les structures et processus législatifs, politiques et institutionnels qui tiennent compte des perspectives et des expériences des femmes et des filles, des personnes en situation de handicap, des personnes âgées et, par exemple, des personnes de différentes origines ethniques ou confessions religieuses, et qui incluent des mesures de protection des enfants, concourent tous à des approches plus équitables et efficaces de la réduction des risques, aux niveaux national et local.

Ces cadres nationaux propices peuvent être considérés comme les principaux composants des plans nationaux et locaux de RRC, de développement et d'ACC, ainsi que pour les approches intégrées émergentes de la réduction des risques. Des plans nationaux et locaux cohérents et intégrés constituent le meilleur moyen pour les États membres d'honorer l'ensemble des engagements pris en vertu du Cadre de Sendai, du Programme 2030, de l'Accord de Paris, du PAAA et du NPV, de même qu'en vertu d'autres accords visant des régions, des secteurs ou des thématiques spécifiques. La nature multidimensionnelle de ces engagements

et, surtout, les risques sous-jacents qu'ils ont pour vocation de maîtriser, imposent de recourir à des approches systémiques afin d'évaluer les besoins et de déterminer l'usage le plus efficace des ressources disponibles, aux échelons national et local.

Les gouvernements et les parties prenantes nationales sont par conséquent encouragés à examiner leurs cadres nationaux, avec le soutien du secteur privé et de la société civile, afin d'identifier les aspects catalyseurs et les opportunités, mais aussi les éléments qui font obstacle à une gouvernance intégrée des risques. Ces barrières peuvent prendre la forme de dispositions légales, de structures institutionnelles, de capacités ou de ressources insuffisantes, d'un manque d'équité sociale ou de vulnérabilités, d'inégalités entre hommes et femmes, ou encore d'une sensibilisation insuffisante de la population vis-à-vis des risques ou de leur manière habituelle de les traiter.

Les processus de réduction des risques présentent de nombreux liens avec l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ces derniers, ainsi qu'avec la réduction des vulnérabilités. Pourtant, peu de plans de RRC en tiennent compte. Alors que les effets des changements climatiques menacent la survie même de l'humanité, une approche plus intégrée est nécessaire pour réduire les risques posés par ces changements et nous y adapter. Ceci vaut également pour les risques à plus court terme liés aux aléas naturels et anthropiques, ainsi qu'aux risques et aléas biologiques, technologiques et environnementaux qui y sont liés, afin d'éviter que les processus de développement ne créent de nouveaux risques. Ne pas intégrer les scénarios de changement climatique dans les analyses et la planification de la réduction des risques créera des redondances inhérentes dans tout ce que nous entreprendrons.

Certes, les mécanismes de coopération régionale peuvent fournir un appui essentiel en matière de partage des connaissances et de renforcement des capacités pour des pays présentant des profils de risque et des préoccupations régionales similaires. Il est cependant nécessaire de promouvoir plus activement certains outils, comme l'évaluation des risques à l'échelon régional, les systèmes d'information sur les risques et le développement des capacités nationales.

Intégrer les risques et opportunités systémiques dans l'élaboration des politiques et les décisions d'investissement à toutes les échelles permettra

de mieux comprendre le potentiel régénérateur des systèmes sociaux et naturels, envisagés dans les accords convergents post 2015, et d'accélérer les progrès. Cependant, peu de pays disposent de mécanismes centralisés afin de coordonner la RRC, l'ACC et la planification du développement. Quant aux structures transdisciplinaires, intégrées et multisectorielles d'évaluation, de planification et de décision, nécessaires à la compréhension et la gestion des risques systémiques, elles sont encore plus rares.

Les nations ont recours à diverses approches afin de satisfaire l'objectif E du Cadre de Sendai, c'est-à-dire de mettre en place des stratégies nationales et locales de RRC conformes au Cadre, ou de réaligner celles qui existent déjà. Les uns élaborent ces plans et stratégies de façon isolée tandis que d'autres les intègrent pleinement aux plans de développement durable. D'autres encore conçoivent des stratégies intégrées de RRC et d'ACC, des stratégies de RRC en milieu urbain ou encore des stratégies de RRC en milieu complexe. L'adoption des indicateurs permettant d'évaluer les résultats ciblés par le Cadre de Sendai et les ODD liés aux catastrophes étant encore trop récente à la publication de ce Bilan mondial, nous ne disposons pas encore d'informations suffisantes pour déterminer dans quelle mesure ces diverses stratégies influencent les résultats obtenus, et en particulier si elles créent de nouveaux risques.

La dynamique de risques interdépendants et multidimensionnels qui existe en milieu urbain nécessite des approches systémiques qui permettront de comprendre la nature des systèmes interactifs et d'adopter des mesures de gouvernance appropriées au contexte. Les contextes fragiles et complexes, en particulier en présence d'importantes migrations internes et transfrontalières, posent des difficultés particulières en matière de réduction des risques aux niveaux local et national, et de gouvernance intégrée des risques. Par ailleurs, les risques étant en perpétuelle évolution, des processus nationaux et locaux à la fois flexibles et dynamiques sont nécessaires afin de prendre en compte les risques nouveaux et émergents.

Urgence climatique

Les changements climatiques constituent l'une des causes majeures des préjudices dus aux catastrophes et des échecs du développement. Ils amplifient les risques. Des projections sur les changements climatiques vieilles de plusieurs décennies se sont matérialisées bien plus tôt que prévu. Le rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a renforcé le sentiment d'urgence concernant la réduction des risques. La limite de réchauffement climatique fixée à 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle lors de l'Accord de Paris sera dépassée vers la fin des années 2030, ou au début des années 2040. Pire, le GIEC estime que si les pays relâchent leurs efforts visant à tenir les engagements pris avec l'Accord de Paris (contributions déterminées au niveau national), le réchauffement climatique atteindra 2,9 à 3,4 °C d'ici la fin de siècle.

Des changements non linéaires dans l'intensité et la fréquence des aléas sont déjà une réalité. Les changements climatiques affectent la nature intensive et extensive des risques, et peuvent conduire à des tempêtes plus puissantes, des inondations côtières de plus grande ampleur, des températures plus élevées et des sécheresses plus longues. Ces nouveaux risques climatiques vont altérer la plupart des mesures du risque que nous employons actuellement. L'augmentation des pertes (vies humaines, actifs, etc.) va surpasser des mécanismes déjà inadéquats d'atténuation du risque, d'intervention et de transfert.

Si la limite de 1,5 °C est franchie, les possibilités d'adaptation vont diminuer à mesure que les services écosystémiques s'effondrent. L'incapacité à soutenir l'activité économique et les populations humaines actuelles risque alors de conduire à des migrations d'une ampleur jamais vue, notamment des régions arides et semi-arides vers les zones côtières de faible altitude, créant ainsi des risques supplémentaires.

L'urgence est évidente : il faut nous montrer plus ambitieux quant à la rapidité et l'ampleur des changements à apporter. Pour ne pas dépasser la limite de 1,5 °C, les mesures de réduction des vulnérabilités prévues par les plans nationaux de RRC et d'ACC doivent être étroitement liées aux changements systémiques simultanés à concevoir dans l'énergie, l'industrie, l'écologie et l'aménagement du territoire, notamment l'agriculture et l'urbanisme.

L'élaboration de plans de RRC aux niveaux local, national et régional, ainsi que les analyses sur lesquelles ils reposent doivent intégrer des scénarios de changement climatique à court terme et définir les conditions propres à permettre l'adaptation transformatrice présentée par le GIEC.

Assumer nos choix

Bien qu'elle incombe d'abord aux États, nous partageons tous la responsabilité de prévenir et de réduire les risques. Au final, le risque est le résultat des décisions que nous prenons tous, soit individuellement soit collectivement.

Les conséquences de l'inaction face à la nature systémique du risque pour les individus, les organisations et la société sont de plus en plus apparentes. Même de l'autre côté de la planète, un risque qu'on laisse se développer sans contrôle – et au vu de tous – peut nous affecter (comme, par exemple, la crise financière mondiale de 2008). Bien que les gouvernements aient pour responsabilité d'encourager et de diriger la réduction des risques, chaque individu doit tout autant se montrer responsable face aux conséquences de ses décisions, de son action ou de son inaction, et des risques qu'il ou elle crée et propage. Cela implique un changement fondamental de nos comportements.

L'urgence mise en exergue par le GIEC doit nous pousser à nous mobiliser pour trouver ensemble des solutions. Nous devons examiner nos propres choix et décisions – et tant notre inaction que notre action – afin de déterminer comment nous contribuons au grand échiquier des risques. Il nous faut honnêtement considérer comment nos comportements et nos choix se traduisent en une redevabilité individuelle et collective eu égard à la création de risques, ou à leur réduction. Cet auto-examen doit nous conduire à agir, par exemple, en revoyant ce que nous produisons et consommons, et comment nous produisons et consommons.

De manière plus générale, il est indispensable de fournir des scénarios d'aide à la décision et des options, aux échelles géospatiales et temporelles adaptées, ainsi que des données et informations qui aident chaque personne à mieux comprendre la nature des risques qui pèsent sur elle, et les moyens de les gérer.

Résoudre les difficultés systémiques auxquelles nous nous trouvons confrontés exigera un esprit de coopération ambitieux, créatif et ouvert, ainsi qu'un humanisme altruiste à la hauteur du défi. L'humanité a le pouvoir (et se doit) de changer les valeurs profondément enracinées qui définissent les règles générales de fonctionnement et d'interaction de nos sociétés. À défaut, ces dernières risquent de continuer à produire de la richesse au détriment de notre environnement et de sa capacité d'abriter la vie, dans une boucle de rétroaction sans fin et délétère créant des risques systémiques aux effets en cascade et conduisant les grands systèmes économiques, écologiques et sociaux de plus en plus près de l'effondrement.

L'urgence est mondiale et plus que jamais à notre porte ; nous approchons à grands pas du point où il ne nous sera plus possible d'atténuer ou de réparer les impacts en cascade des risques systémiques. Tout ceci impose aux gouvernements, au secteur privé, aux municipalités, aux communautés et aux individus d'intensifier leurs efforts, d'affermir leur résolution politique et de sécuriser un financement durable, afin d'élaborer des solutions fondées sur une meilleure compréhension des risques systémiques.

Il est vital que nous cessions d'envisager la planification et la mise en œuvre sur le court terme et de façon cloisonnée, pour faire place à des approches transdisciplinaires et collaboratives qui renforcent la résilience, régénèrent les ressources et évitent d'engendrer des conséquences négatives. Il nous incombe également de mettre en pratique nos connaissances tout en tenant compte de leurs lacunes, en donnant la priorité aux moyens de combler ces dernières. Notre flexibilité doit être aussi dynamique que les changements auxquels nous espérons survivre.

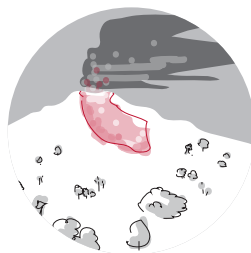
Par-dessus tout, nous ne pouvons laisser l'inertie et une vision à court terme entraver l'action. Nous devons agir de toute urgence et avec ambition, à la hauteur de la menace.

Survol du Bilan mondial 2019

Le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 (Cadre de Sendai) souligne que le risque est l'affaire de tous, et qu'il est donc nécessaire d'impliquer l'ensemble de la société de même que toutes les institutions publiques. Les Bilans mondiaux antérieurs ont présenté l'idée, désormais acceptée, que gérer les risques ne se résume pas aux interventions des pompiers, des premiers intervenants et de la protection civile visant à gérer les conséquences des risques lorsqu'ils se matérialisent. Les risques doivent être compris de

façon beaucoup plus large, dans leur contexte et dans le temps. Les Bilans mondiaux antérieurs ont aussi souligné que les risques ne sont pas uniquement fonction des aléas et que les catastrophes ne sont pas naturelles mais le résultat de l'interaction entre des événements le plus souvent naturels et l'action humaine. Nous définissons ces événements comme des catastrophes lorsque des personnes en souffrent ou que des choses auxquelles nous tenons sont endommagées voire détruites.

Les risques et le contexte des aléas, des vulnérabilités et de l'exposition



Il n'y a pas de « **catastrophes naturelles** », uniquement des **aléas naturels**.



Nous faisons des **choix** : où nous habitons, comment nous construisons, et les recherches que nous menons.



Les risques sont la combinaison d'**aléas**, de **l'exposition** et de **vulnérabilités**.



Les **décès**, les **pertes** et les **dommages** sont fonction de chaque contexte, soit la combinaison des aléas, de l'exposition et des vulnérabilités.

Source : UNDRR, 2019.

C'est donc à chacun de nous qu'il incombe de comprendre la nature des risques, à savoir que les pertes en vies humaines et les actifs endommagés ou détruits (ces impacts qui définissent une catastrophe – qui *sont* la catastrophe) dépendent du contexte des

aléas, des vulnérabilités et de l'exposition. Le Cadre de Sendai nous exhorte à réduire les risques en évitant de prendre des décisions qui en créent, en réduisant ceux qui existent et en construisant la résilience.

Le Cadre de Sendai traduit ces messages dans un langage simple et concret, directement exploitable :

- Le risque est l'affaire de tous : « Les gouvernements nationaux et fédéraux continuent de jouer un rôle essentiel pour ce qui est de favoriser, de guider et de coordonner l'action, mais il est nécessaire de donner aux autorités et aux collectivités locales les moyens de réduire les risques de catastrophe, y compris en leur accordant des ressources, en prenant des mesures d'incitation et en les laissant prendre des décisions ». (§ 19 [f])
- Les catastrophes ne sont pas naturelles : « Le présent Cadre s'appliquera aux risques de catastrophe à petite échelle ou à grande échelle, fréquentes ou rares, soudaines ou à évolution lente, causées par des aléas naturels ou par l'homme, ou liées aux aléas et risques environnementaux, technologiques et biologiques. Il vise à orienter la gestion multirisque des risques de catastrophe dans le contexte du développement à tous les niveaux et dans tous les secteurs ». (§ 15)
- Le risque est fonction des décisions que nous prenons et de notre manière de consommer, ce qui façonne le monde autour de nous : les « Entreprises, associations professionnelles, institutions financières du secteur privé, y compris les organismes chargés de la réglementation financière et les organismes d'expertise comptable [...] [doivent] intégrer le dispositif de gestion des risques de catastrophe, y compris les plans de continuité des opérations, dans les modèles et pratiques des entreprises par l'intermédiaire d'investissements qui tiennent compte des risques ». (§ 36 [c])
- Comprendre et gérer les risques est l'affaire de tous, et cela est primordial pour atteindre les objectifs de tous les accords conclus depuis 2015 : « La réduction des risques de catastrophe suppose l'engagement et la coopération de la société dans son ensemble » et « Société civile, bénévoles, organisations d'action bénévole structurée et associations communautaires [doivent] participer, en collaboration avec les institutions publiques, en vue notamment [...] [de] faire campagne pour des communautés résilientes et une gestion inclusive des risques de catastrophe par la société dans son ensemble, qui permettent de renforcer les synergies entre les divers groupes en présence ». (§ 19 [d] et 36 [a])

Le Cadre de Sendai nous met en garde : les risques ont changé : ils sont complexes ; il nous a fallu du temps pour en prendre conscience ; et il y a beaucoup à faire pour combler notre retard. Il souligne également que les risques

et les catastrophes font partie d'un ensemble complexe de systèmes humains, fonctionnant à des échelles et des rythmes divers. C'est pourquoi il appelle à l'engagement de toutes les parties prenantes de même qu'à l'intégration des politiques sur les changements climatiques, le développement et le financement des risques. Si nous échouons à gérer ces systèmes, les acquis du développement seront progressivement perdus pour la majorité de la population mondiale, et le fonctionnement de notre société mondialisée sera menacé.

Ce Bilan mondial vise une meilleure compréhension de la nature systémique des risques ainsi que des moyens permettant de les déceler, de les mesurer et de les modéliser. Dans cet esprit, il s'intéresse aux stratégies propres à renforcer la coopération scientifique, sociale et politique requise afin d'avancer vers la gouvernance des risques systémiques. Il réaffirme par ailleurs la nécessité de réduire les vulnérabilités et de construire la résilience, si nous voulons parvenir à réduire les risques. Ce rapport examine également les actions menées par les pays ainsi que les organisations régionales et internationales, rapportées formellement grâce à l'outil de suivi en ligne Sendai Framework Monitor (SFM). Dans le cadre de l'élaboration des plans nationaux et locaux, il se penche aussi sur les pratiques adoptées par les différents pays pour renforcer les capacités de réduction des risques, assurer l'intégration de la réduction des risques de catastrophe (RRC) avec la planification du développement et l'action sur les changements climatiques (ACC), et porter une attention spéciale aux risques spécifiques des zones urbaines à croissance rapide ainsi que des contextes fragiles et complexes.

Ce Bilan mondial démontre combien il est urgent d'agir et de se montrer ambitieux, à la lumière des connaissances scientifiques actuelles sur le climat. Selon ces dernières, nous pouvons nous attendre à des changements non linéaires dans l'intensité et la fréquence des aléas. Nous savons que bon nombre des impacts futurs sur l'activité humaine sont pour l'heure imprévisibles et que nous approchons rapidement du moment où nous ne pourrions plus atténuer ou réparer les impacts en cascade des risques systémiques. Mettant résolument en avant une réflexion et des approches systémiques, ce Bilan mondial lance également un appel à l'action urgente, afin de faire face aux changements systémiques simultanés qui affectent les sols, les écosystèmes, l'énergie, les systèmes industriels et urbains, ainsi que les transformations sociales et économiques qui en découlent.

Structure de ce rapport

Le **Chapitre 1 : Comment en sommes-nous arrivés là ?** retrace le parcours sur plusieurs décennies qui nous a conduits jusqu'au Cadre de Sendai. Il rappelle comment la volonté de gérer les catastrophes et de généraliser la RRC a donné naissance à un engagement politique mondial et partagé, pour aboutir à une approche élargie visant la gestion de l'ensemble des risques inhérents à nos activités sociales et économiques ainsi qu'à leurs impacts sur l'environnement. Le Cadre de Sendai vise la transition vers des sociétés résilientes et durables – voire régénératrices – grâce à une compréhension plus approfondie des risques et des divers facteurs qui y contribuent.

Le chapitre 1 situe également le Cadre de Sendai dans le contexte des accords internationaux fondamentaux adoptés en 2015 et 2016, qui ont tous pour vocation d'offrir un avenir meilleur à l'ensemble des peuples et sociétés de la planète. Il s'agit des accords suivants :

- Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (Programme 2030) définit un plan d'action pour les peuples, la planète et la prospérité, destiné à libérer notre monde de la pauvreté, de la faim, de la maladie et de la précarité, où toutes les formes de vie peuvent s'épanouir.
- L'Accord de Paris sur les changements climatiques établit les fondements d'un développement durable, résilient et à faible émission de carbone, dans le contexte des changements climatiques.
- Le Programme d'action d'Addis-Abeba définit des mesures budgétaires durables et adaptées au niveau national, afin de réaligner les flux financiers sur les objectifs publics et de réduire les risques structurels pesant sur la croissance inclusive.
- Le Nouveau Programme pour les villes introduit un nouveau modèle de développement urbain promouvant l'équité, la protection sociale et la prospérité.
- Le Programme d'action pour l'humanité vise les facteurs de risque liés aux conflits et cherche à réduire les vulnérabilités futures en investissant dans les réponses humanitaires qui permettent de renforcer les capacités locales.

Ces accords constituent des points de référence pour la mise en œuvre d'une gouvernance intégrée des risques à toutes les échelles, comme le propose le Cadre de Sendai.

C'est au **Chapitre 2 : Risques systémiques, Cadre de Sendai et Programme 2030** que ce Bilan mondial entre véritablement dans le vif du sujet, avec un examen de la nature des risques systémiques et des approches correspondantes suggérées par le Cadre de Sendai. Le passage d'une vision du risque aléa par aléa à une compréhension holistique des risques de catastrophe, en tant que topographie tridimensionnelle, dynamique et évolutive, induit de profondes implications. Ce chapitre présente la notion de risque systémique et la développe. Il explore ce qu'il nous faut comprendre dans ce domaine, et comment modifier notre manière de penser, d'apprendre et d'agir.

Ce chapitre examine ensuite comment les approches actuelles mesurent et modélisent les représentations holistiques des risques de catastrophe, en s'appuyant sur la notion de risque systémique. Il en décrit les différents types, qui varient selon leurs profils temporels, leurs boucles de rétroaction et les liens entre les échelles utilisées pour les visualiser. Vient ensuite la question de la gouvernance des risques systémiques et comment il serait possible de changer notre manière de penser les risques et les comportements. Enfin, théories, ingéniosité humaine et usages technologiques sont combinés pour déterminer les façons d'aborder la réduction des risques dans les systèmes, et de décortiquer la nature compliquée et complexe des interactions dynamiques entre les dimensions sociales, économiques, politiques et écologiques.

Le chapitre 2 se penche également sur la notion d'intelligence collective, sur le fait que les données changent selon le contexte, et sur la collaboration requise afin de progresser dans la compréhension des risques systémiques. Il présente le Cadre mondial d'évaluation des risques, qui est une initiative ouverte et collaborative sollicitée, conçue et développée par des spécialistes, et facilitée par le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe. Ce cadre vise à aider le monde à gérer la complexité, l'incertitude et les lacunes dans les évaluations des risques, notamment en fournissant aux décideurs, à différentes échelles, des informations plus précises sur les risques, ainsi que des analyses, des outils et des démonstrations exploitables, ouverts, inclusifs, collaboratifs et tenant compte de la nature systémique des risques.

La vision élargie des risques mondiaux du Cadre de Sendai

(Partie I, chapitres 3 à 6)

La **Partie I** met en évidence les évolutions de la science des risques. Les interactions entre les aléas sont de plus en plus complexes, et notre compréhension en la matière progresse. La vulnérabilité a d'innombrables dimensions. Par exemple, calculer l'exposition à un virus ou à un glissement de terrain sont deux exercices très différents. La représentation des risques dans ce Bilan mondial n'est par conséquent pas aussi élégante que dans le passé. Le risque n'aime pas l'ordre.

Établir, sur la base de calculs, des chiffres pouvant représenter les risques auxquels un pays est confronté est une tâche très compliquée, qui s'appuie sur des équations complexes et la disponibilité d'ensembles de données multiples. Cela permet de produire une série élégante de mesures et de graphiques : pertes annuelles moyennes multi-aléas, pertes maximales probables et courbes hybrides de dépassement de pertes. Tout ceci constitue une approche scientifique impressionnante censée informer une communauté sur la façon de réduire les risques. Dans la pratique toutefois, une telle approche manque son but.

Les chiffres ainsi obtenus peuvent être « multi-aléas » mais ils reposent sur la possibilité d'appliquer une analyse probabiliste aux aléas. Or, certains aléas sont plus difficiles que d'autres à mesurer de cette façon. Par exemple, la fréquence des risques sismiques est bien comprise, mais pour les inondations, en revanche, les choses sont beaucoup plus compliquées, en raison de facteurs bien plus nombreux (inondations côtières et fluviales, infrastructures et implantations humaines, etc.). C'est encore plus compliqué pour la sécheresse ou les invasions d'insectes. En outre, lorsqu'il faut prendre en compte des aléas autres que strictement naturels, lorsqu'ils incluent des accidents industriels, des épidémies ou des fléaux agricoles, ces calculs élégants deviennent impossibles.

Les chiffres reposent habituellement sur l'évaluation de l'exposition et des vulnérabilités de l'environnement du bâti. Il s'agit certes d'une part importante du coût des catastrophes et de la nature des risques, mais elle ne prend pas en compte le coût humain en termes de décès, de préjudices pour la santé et les moyens de subsistance, ou d'impacts différenciés des aléas sur les populations vulnérables.

Ces incertitudes étant reconnues, le **Chapitre 3 : Le risque** examine comment nous surveillons et modélisons aujourd'hui toute une série d'aléas, notamment les tsunamis, les glissements de terrain, les inondations et les incendies. D'autres aléas sont moins familiers car non couverts par le Cadre d'action de Hyogo. Ils le sont en revanche par le Cadre de Sendai : il s'agit des aléas biologiques, nucléaires/radiologiques, chimiques/industriels, NaTech (aléas naturels déclenchant des catastrophes technologiques) et environnementaux. Le chapitre 3 se penche sur notre compréhension des interactions de ces aléas avec l'exposition et les vulnérabilités.

Le **Chapitre 4 : Opportunités et moteurs de changement** montre que le contexte a changé, en termes à la fois technologiques, politiques, réglementaires et scientifiques, amenant de nouvelles formes d'analyses, une nouvelle compréhension des risques et de nouvelles manières de communiquer à leur sujet. Il présente aussi les nouveaux partenaires de la science des risques de catastrophe. Depuis l'adoption du Cadre de Sendai, des milliers de personnes ont réalisé qu'elles ont un rôle à jouer dans la réduction des risques. Ainsi, des épidémiologistes, des experts en sûreté nucléaire, des chercheurs sur le climat, des entreprises de service public, des autorités de réglementation du secteur financier, des responsables de l'aménagement du territoire et des agriculteurs se reconnaissent tous dans le Cadre de Sendai. Des personnes soucieuses de protéger la vie, les actifs et l'environnement ont donc réuni leurs connaissances et leurs efforts.

Cependant, les nouvelles opportunités dévoilent aussi de nouveaux obstacles. Le **Chapitre 5 : Obstacles au changement** décrit certains problèmes, tels que la difficulté à faire évoluer les mentalités, les facteurs politiques et les problèmes liés aux technologies et aux ressources. Pour pleinement porter leurs fruits, les avancées techniques de la science des données, de l'évaluation et la modélisation des risques reposent sur la volonté des divers acteurs de collaborer avec d'autres disciplines, au-delà des différences culturelles, linguistiques et politiques, et de créer l'environnement réglementaire propice pour lancer urgemment de nouveaux travaux.

Le **Chapitre 6 : Dossier sécheresse** relie tous les aspects y afférant. Les risques en matière de sécheresse comprennent des éléments de météorologie, de changement climatique, d'agriculture, de pouvoir politique, de sécurité alimentaire, de marché des matières premières, de science des sols, d'hydrologie, d'hydraulique, etc. Les sécheresses sont très destructives

et devraient, d'après les projections, devenir plus fréquentes et plus sévères dans de nombreuses parties du monde, et ce en raison des changements climatiques. Ce chapitre jette les bases du Bilan mondial 2020, un rapport spécial sur la sécheresse. Dans l'intervalle, la présente édition fournit un exemple détaillé de risques systémiques complexes qui ne pourront être réduits et gérés qu'au travers d'une réponse de l'ensemble des systèmes.

Mise en œuvre du Cadre de Sendai et développement durable éclairé en fonction des risques

(Partie II, chapitres 7 à 9)

L'Assemblée générale des Nations Unies a approuvé les recommandations 2017 du Groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée (OEIWG) sur les indicateurs et la terminologie relatifs à la RRC. Ce groupe a été établi afin de développer des indicateurs permettant de suivre la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Les rapports des États membres ne couvrent donc qu'une courte période. En conséquence, les données disponibles afin d'identifier des tendances dans la réalisation des objectifs sont limitées et statistiquement peu significatives. On observe toutefois clairement certains schémas concernant l'ampleur des impacts des catastrophes ainsi que leur distribution géographique et socio-économique. Des éléments préliminaires peuvent ainsi être dégagés sur la manière dont certains pays ont su réduire les risques de catastrophe. La période d'analyse est cependant encore trop courte pour tirer des conclusions à l'échelle mondiale.

La **Partie II** présente la situation mondiale des risques de catastrophe, et met l'accent sur les objectifs fixés par l'ensemble des nations dans le Cadre de Sendai et le Programme 2030. Elle fait le point sur les expériences acquises jusqu'ici, avec une analyse comparative des progrès par pays de la production de rapports nationaux, ainsi que du déploiement du nouvel outil en ligne SFM.

Le **Chapitre 7 : Réduction des risques et Programme 2030** présente les objectifs et les indicateurs approuvés du Cadre de Sendai et des

objectifs de développement durable (ODD) liés aux catastrophes du Programme 2030, à présent qu'un mécanisme de suivi intégré et commun a été mis en place. Depuis 2015, des parties prenantes toujours plus nombreuses et diverses ont déployé des efforts considérables pour mettre en œuvre le Cadre de Sendai, à travers différents secteurs, régions et échelles. Ce chapitre se termine par un exposé sur les types de données requis pour un suivi efficace, et souligne que les lacunes actuelles dans les données et les connaissances limitent la capacité des gouvernements à agir et à communiquer efficacement avec le public sur la réduction des risques.

Le **Chapitre 8 : Progrès obtenus dans la réalisation des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai** présente les dernières données disponibles – notamment celles recueillies auprès des 96 pays utilisant l'outil SFM depuis son lancement le 1^{er} mars 2018 – et en tire les premiers enseignements sur la situation mondiale des risques de catastrophe. La nécessité d'améliorer les données est de mieux en mieux comprise depuis 2015. L'outil SFM offre une opportunité unique de rationaliser la collecte de données interopérables sur les préjudices causés par les catastrophes. Ce chapitre souligne que les bases de données nationales sur les préjudices dus aux catastrophes peuvent utiliser différentes méthodologies, et que la transmission de données comparables via le système SFM reste problématique pour bien des pays, et pas uniquement pour les pays en développement.

Le chapitre 8 passe également en revue les données recueillies concernant les ODD via l'outil SFM, en mettant en exergue les synergies permises par un suivi intégré à travers les différents cadres mondiaux. Tout en reconnaissant que des efforts supplémentaires sont requis afin d'optimiser ces interactions dans l'intérêt mutuel des différents cadres, la partie II ouvre aussi quelques perspectives qui permettraient d'améliorer les opportunités d'un suivi croisé au travers des différents ODD.

Le **Chapitre 9 : Examen des efforts des États membres pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai** se penche sur les réussites et les difficultés rencontrées lors des premières années de suivi, notamment en termes de données, de statistiques et de capacités de suivi, et formule des recommandations en vue de futures améliorations. Il souligne également les bonnes pratiques en matière de renforcement des capacités, de suivi et de production de rapports, et aborde l'implication d'un large éventail d'institutions étatiques et d'acteurs non gouvernementaux.

Créer les conditions nationales et locales de gestion des risques

(Partie III, chapitres 10 à 15)

Le Cadre de Sendai appelle les gouvernements à adopter et mettre en œuvre des stratégies et plans nationaux et locaux de RRC conformes à ses éléments essentiels, et donc alignés sur son objectif E et ses principes.

La réalisation de de cet objectif E constitue une étape fondatrice afin de permettre aux gouvernements : (a) de réaliser tous les autres objectifs du Cadre de Sendai d'ici 2030 ; et (b) de passer à une gouvernance des risques qui intègre le champ élargi des risque proposé par le Cadre de Sendai, dans le contexte du Programme 2030, et adopte des approches axées sur les systèmes. Il s'agit de s'attaquer aux risques existants et émergents sur différentes échelles de temps, ce qui exige une intégration entre divers secteurs et échelons des pouvoirs publics, de même que l'implication de la société civile et du secteur privé. C'est pourquoi les États membres ont convenu de fixer la date butoir pour la réalisation de l'objectif E à 2020. Les stratégies et plans nationaux et locaux de RRC constituent le fondement nécessaire à une mise en œuvre plus large du Cadre de Sendai ainsi qu'à un développement durable éclairé en fonction des risques.

La **Partie III** se penche sur l'environnement propice qui permettra aux États membres d'élaborer et de mettre en œuvre des plans et stratégies nationaux et locaux de manière efficace. Cet environnement devra également inclure les systèmes d'appui technique et les ressources disponibles en relation avec le Cadre de Sendai et les autres accords post 2015 déjà mentionnés. Le **Chapitre 10 : Appui régional et environnements nationaux propices à la réduction intégrée des risques** aborde les aspects importants d'un environnement propice, notamment le soutien mutuel et les ressources auxquels les États membres accèdent via leurs organisations et leurs accords régionaux. Il peut s'agir de mécanismes intergouvernementaux officiels ou de partenariats multipartites innovants, ainsi que du cadre de gouvernance formé par les lois, les politiques, les institutions et le financement en place au sein des États membres, aux niveaux national et local.

La partie III passe ensuite aux chapitres consacrés aux pratiques nationales et locales observées, ce qui permet d'éclairer par une analyse qualitative,

les données de suivi tirées de l'outil SFM et présentées en partie II. Les chapitres 11 à 13 présentent les recherches et analyses couvrant les pratiques actuelles d'élaboration de stratégies et plans nationaux et locaux de RRC conformes au Cadre de Sendai, l'intégration de la RRC dans la planification du développement, ainsi que l'intégration de la RRC avec les stratégies et plans d'adaptation aux changements climatiques. En prenant l'objectif E du Cadre de Sendai pour point de départ, ces chapitres visent à présenter une vue d'ensemble des enseignements tirés des difficultés et des bonnes pratiques dans l'utilisation d'approches systémiques de réduction des risques, et ce aux niveaux national et local lors de l'élaboration et la mise en œuvre de ces types d'instruments politiques.

Le **Chapitre 11 : Stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe** montre qu'en dépit de nombreux exemples de bonnes pratiques dans le monde – avec des études de cas illustrant comment certains pays ont surmonté le manque de ressources et de capacités – les États membres ne peuvent présumer que les dispositions existantes soient adaptées au champ élargi d'aléas et de risques du Cadre de Sendai. De façon similaire, le **Chapitre 12 : Intégrer la réduction des risques de catastrophe dans la planification et les budgets du développement** examine les difficultés et réunit des exemples de bonnes pratiques, notamment les opportunités offertes à l'occasion du renouvellement des plans nationaux de développement socio-économique. Le **Chapitre 13 : Intégration des stratégies et plans nationaux de réduction des risques de catastrophe et ceux d'adaptation aux changements climatiques** examine le degré d'intégration entre les plans de RRC et d'ACC, notamment dans le contexte des rapports officiels transmis en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et de l'Accord de Paris, et des projets d'ACC financés à l'international. Ce chapitre s'articule autour de la menace existentielle posée par le réchauffement planétaire s'il devait excéder 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, telle qu'elle est présentée dans le rapport 2018 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

La partie III se conclut avec deux chapitres sur des environnements sensibles en raison de leur complexité et de leur potentiel de création de risques, y compris de risques conjugués et en cascade. Les environnements urbains en croissance rapide et les situations fragiles ou complexes peuvent créer de nouveaux risques. Ceux-ci peuvent aussi se combiner avec des risques émanant d'aléas naturels ou de conflits armés, ou générés par la pauvreté, la malnutrition ou les épidémies, avec

pour effet d'augmenter la vulnérabilité des populations affectées et de réduire leurs capacités de réaction. Ces environnements illustrent parfaitement l'impératif de se doter d'approches systémiques de la gouvernance des risques, qui passe notamment par la prise en charge des vulnérabilités socio-économiques dans les politiques du gouvernement et l'implication d'acteurs non étatiques, selon une vision large de la gouvernance des risques.

Ainsi, le **Chapitre 14 : Stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe en zone urbaine** se penche sur les environnements urbains, qui connaissent une croissance rapide dans les pays en développement

et posent des difficultés à de nombreuses collectivités locales. Ces problèmes sont par ailleurs amplifiés lorsque cette urbanisation galopante s'accompagne d'une expansion des implantations informelles. Le **Chapitre 15 : Stratégies de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles et complexes** aborde les aspects critiques et compliqués de la réduction des risques dans les situations fragiles ou complexes – par exemple, celles créées par les mouvements de populations induits par des conflits armés et la famine – où les décideurs doivent prendre en compte les risques connus, mais aussi les nouveaux et ceux émergents, souvent difficiles à prévoir.

Conclusions, recommandations et supports connexes

Les principales **conclusions et recommandations** de ce Bilan mondial 2019 sont regroupées dans la **synthèse** qui précède, de même que dans le document intitulé **Bilan mondial 2019 – Survol** qui l'accompagne. Elles sont tirées des conclusions et recommandations présentées dans chaque chapitre et partie de ce document.

Comme pour ses éditions précédentes, ce rapport s'appuie sur les recherches approfondies, et l'expertise de spécialistes et d'organismes compétents. Il perpétue sa tradition de présentation et de promotion de nouvelles recherches innovantes et d'éléments probants afin d'appuyer notre compréhension de la création et de la propagation des risques de catastrophe, ainsi que des conditions qui favorisent ou entravent leur gestion.

Ce Bilan mondial 2019 introduit un processus plus formel de production de recherches sur commande. La section en ligne **Articles contributifs au Bilan mondial 2019** présente les recherches sélectionnées, reçues après un appel à contributions, puis validées par un examen externe mené par des pairs universitaires. Des supports supplémentaires sont également disponibles dans la **Bibliographie** en ligne.

Ce Bilan mondial, les supports qui l'accompagnent ainsi que les données qui ont éclairé son élaboration sont accessibles en ligne et téléchargeables sur le **site internet du Bilan mondial 2019** (www.gar.unisdr.org/2019), qui permet aussi au lecteur d'explorer le rapport de façon interactive.

Sommaire

Avant-propos	iii
Synthèse	iv
Survol du Bilan mondial 2019	xii
Chapitre 1 : Comment en sommes-nous arrivés là ?	25
1.1 Évolution de l'agenda politique mondial en matière de réduction des risques de catastrophe	25
1.2 Le Cadre de Sendai, ou la quête d'un développement durable éclairé en fonction des risques	28
Chapitre 2 : Risques systémiques, Cadre de Sendai et Programme 2030	35
2.1 Évaluation et analyse des risques systémiques : établir la topologie des risques en fonction du temps	37
2.2 Caractéristiques spatio-temporelles des risques systémiques	47
2.3 Gouvernance des risques systémiques	54
2.4 Intelligence collective, données contextuelles et collaboration	58
2.5 Changer de paradigme : introduction du Cadre mondial d'évaluation des risques	64
Conclusions et recommandations du chapitre 2	70
Partie I : La vision élargie des risques mondiaux du Cadre de Sendai	80
Chapitre 3 : Le risque	84
3.1 Les aléas	85
3.2 L'exposition	139
3.3 Les vulnérabilités	148

Chapitre 4 : Opportunités et moteurs de changement	160
4.1 Évolutions technologiques et du partage des données	160
4.2 Conclusions	166
<hr/>	
Chapitre 5 : Obstacles au changement	167
5.1 Obstacles liés aux mentalités	167
5.2 Obstacles politiques	168
5.3 Obstacles technologiques	170
5.4 Obstacles liés aux ressources	171
5.5 Conclusions	171
<hr/>	
Chapitre 6 : Dossier sécheresse	173
6.1 Indicateurs de sécheresse	174
6.2 Changements climatiques et sécheresses à venir	175
6.3 Évaluation des risques mondiaux de sécheresse	178
6.4 Évaluation des risques pour l'agriculture et les autres activités du secteur primaire	180
6.5 Secteurs secondaire et tertiaire	186
6.6 Impacts de la sécheresse	193
6.7 La sécheresse en tant qu'aléa complexe	195
6.8 Gestion du risque de sécheresse	198
6.9 Pistes de progrès	201
6.10 Nouvelles problématiques : contexte du rapport spécial 2020 sur la sécheresse	202
Conclusions et recommandations de la partie I	203

Partie II : Mise en œuvre du Cadre de Sendai et développement durable éclairé en fonction des risques	208
Chapitre 7 : Réduction des risques et Programme 2030	210
7.1 Aperçu des objectifs et du suivi du Cadre de Sendai	210
7.2 Données requises pour le suivi des objectifs	215
7.3 Conclusions	219
Chapitre 8 : Progrès obtenus dans la réalisation des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai	220
8.1 Base de données pour le suivi du Cadre de Sendai (outil SFM)	221
8.2 Pertes dues aux catastrophes : objectifs A à D du Cadre de Sendai	223
8.3 Objectif E : Progrès concernant les stratégies de réduction des risques de catastrophe pour 2020	254
8.4 Objectif F : Évaluation de la coopération internationale – trop tôt pour tirer des conclusions	258
8.5 Objectif G : Dispositifs d’alerte précoce multi-aléas, informations sur les risques et évaluations	260
8.6 Conclusions tirées des premières données de suivi des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai	263
Chapitre 9 : Examen des efforts des États membres pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai	266
9.1 Bases de données sur les pertes dues aux catastrophes	267
9.2 Réussites et difficultés dans la mise en place des capacités nationales de suivi	270
9.3 Appui à l’examen thématique et sectoriel des progrès	283
9.4 Développement des statistiques nationales sur les catastrophes	285
9.5 Conclusions	287
Conclusions et recommandations de la partie II	288

Partie III : Créer les conditions nationales et locales permettant de gérer les risques	294
<hr/>	
Chapitre 10 : Appui régional et environnements nationaux propices à la réduction intégrée des risques	301
<hr/>	
10.1 Appui régional à la réduction intégrée des risques	301
<hr/>	
10.2 Environnements nationaux propices à la réduction intégrée des risques	313
<hr/>	
10.3 Conclusions	318
<hr/>	
Chapitre 11 : Stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe	319
<hr/>	
11.1 Données tirées du suivi du Cadre de Sendai concernant l'objectif E	319
<hr/>	
11.2 Importance des stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe	320
<hr/>	
11.3 Aligner les stratégies et plans au Cadre de Sendai	322
<hr/>	
11.4 Leçons tirées du Cadre d'action de Hyogo et du Cadre de Sendai	324
<hr/>	
11.5 Bonnes pratiques aux niveaux national et local	326
<hr/>	
11.6 Conclusions	335
<hr/>	
Chapitre 12 : Intégrer la réduction des risques de catastrophe dans la planification et les budgets du développement	337
<hr/>	
12.1 Importance de l'intégration de la réduction des risques de catastrophe dans la planification du développement	337
<hr/>	
12.2 Cadre de Sendai et intégration de la réduction des risques de catastrophe dans le développement	339
<hr/>	
12.3 Expériences des pays dans l'intégration de la réduction des risques de catastrophe dans la planification et les budgets du développement	341
<hr/>	
12.4 Conclusions	358
<hr/>	
Chapitre 13 : Intégration des stratégies et plans nationaux de réduction des risques de catastrophe et ceux d'adaptation aux changements climatiques	359
<hr/>	
13.1 Risques de catastrophe et en matière de développement dus aux changements climatiques	359
<hr/>	
13.2 Synergies entre adaptation aux changements climatiques et réduction des risques de catastrophe	365

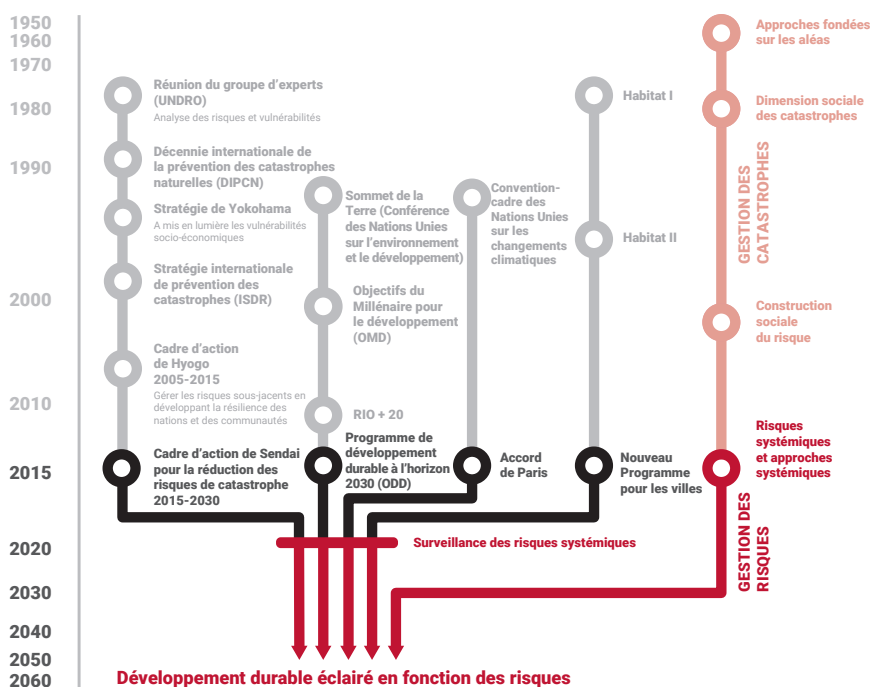
13.3	Orientations et mécanismes pour l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques conformément à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	367
13.4	Sélection d'expériences nationales de réduction intégrée des risques climatiques et de catastrophe	372
13.5	Approche de la région du Pacifique pour l'intégration des politiques sur le climat, les catastrophes et le développement	382
13.6	Conclusions	385
Chapitre 14 : Stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe en zone urbaine		387
14.1	Importance des zones urbaines et de l'action locale dans le Programme 2030	387
14.2	Opportunités et avantages des stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe	389
14.3	Difficultés dans l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe	393
14.4	Facteurs propices à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe	401
14.5	Conclusions	405
Chapitre 15 : Stratégies de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles et complexes		407
15.1	Énoncé du problème	407
15.2	Exemples concrets de mesures de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles	408
15.3	La gestion des risques de catastrophe face à la complexité	417
15.4	Conclusions	422
Conclusions et recommandations de la partie III		423
Abréviations et acronymes		cdxxx
Remerciements		cdxxxiv
Références		cdxxxvi
Sources des encadrés et figures		cdlxi

Chapitre 1 : Comment en sommes-nous arrivés là ?

1.1 Évolution de l'agenda politique mondial en matière de réduction des risques de catastrophe

L'adoption du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 (Cadre de Sendai)¹ lors de la troisième Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe – avec son approbation ultérieure en juin 2015 par l'Assemblée générale des Nations Unies (Résolution A/RES/69/283) – a marqué le point culminant d'un processus officiellement lancé dans les années 70.

Figure 1.1. Réduction des risques : un périple dans le temps et l'espace



Années 70

Face à la gravité et l'ampleur des conséquences constatées et potentielles des aléas naturels, il est devenu impératif d'accorder une attention bien plus grande à la prévention des catastrophes et sa planification. Le Coordonnateur des Nations Unies pour les secours en cas de catastrophe a donc convoqué, en juillet 1979, une réunion du Groupe international d'experts afin d'examiner six ans de travaux visant à élaborer une méthodologie d'analyse des risques et des vulnérabilités.

Années 80

Ces travaux ont servi de fondement à l'élaboration, dix ans plus tard, du Cadre d'action international pour la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (DIPCN)², qui a débuté le 1^{er} janvier 1990³.

Années 90

Appuyée par un Secrétariat établi au bureau des Nations Unies à Genève, la DIPCN avait pour vocation de réduire, grâce à une action internationale concertée, la mortalité, les dégâts matériels et les perturbations sociales et économiques causés par les « catastrophes naturelles », en particulier dans les pays en développement. Mettant largement l'accent sur l'exploitation des connaissances scientifiques et techniques, la DIPCN a suscité une prise de conscience au sein du public, et surtout des gouvernements : le fatalisme a fait place à la volonté de réduire les préjudices causés par les catastrophes et leur impact. Un moment décisif pour la DIPCN a été l'adoption, en 1994, de la *Stratégie et Plan d'action de Yokohama pour un monde plus sûr – Directives pour la prévention des catastrophes naturelles, la préparation aux catastrophes et l'atténuation de leurs effets*, lors de la Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles. Cette Stratégie de Yokohama⁴ s'articulait, plus précisément, en une série de principes, une stratégie et un plan d'action.

1994

La Stratégie de Yokohama a marqué le début d'une évolution fondamentale dans les approches politique et analytique de la prévention des catastrophes. Alors que les approches scientifiques et techniques avaient jusque-là largement influencé la DIPCN, la Stratégie de Yokohama a, pour sa part, fait apparaître toute l'importance des vulnérabilités socio-économiques dans l'analyse des risques de catastrophe, tout en mettant en lumière le rôle primordial de l'action humaine afin de réduire les vulnérabilités des sociétés face aux aléas naturels et aux catastrophes.

Années 2000

La mobilisation des États membres avait été telle sous la DIPCN, qu'ils décidèrent, à son terme en 1999, de lui faire succéder la Stratégie internationale de prévention des catastrophes (SIPC)⁵. Celle-ci avait pour vocation : (a) la résilience des communautés aux effets des aléas naturels, et aux catastrophes technologiques et environnementales qui en découlent, réduisant ainsi les risques conjugués qui pèsent sur les vulnérabilités sociales et économiques de nos sociétés modernes ; et (b) le passage d'une approche de protection contre les aléas à celle de la gestion des risques, grâce à l'intégration de stratégies de prévention des risques aux activités de développement durable.

En 2004 et 2005, la période couverte par la Stratégie de Yokohama étant révolue, le Secrétariat des Nations Unies en charge de la SIPC en a évalué les résultats. Cette analyse a démontré que la compréhension des effets des catastrophes sur le tissu économique, humain et politique des sociétés s'était améliorée, tant au sein des gouvernements que du grand public. Elle a aussi souligné « la nécessité d'un engagement beaucoup plus important sur le terrain ». En outre, elle a permis d'identifier les difficultés et lacunes dans cinq grands domaines : la gouvernance ; l'identification, l'évaluation et la surveillance des risques, et l'alerte rapide ; la gestion des connaissances et l'éducation ; la réduction des facteurs de risque sous-jacents ; et la préparation de plans d'intervention et de relèvement efficaces.

2005-2015

Cette analyse de la Stratégie de Yokohama a été soumise à la deuxième Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles, organisée en janvier 2005 à Kobé, au Japon. Elle a servi de fondement à la formulation du *Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 : Pour des pays et des collectivités résilientes face aux catastrophes* (Cadre de Hyogo). À la suite de la Conférence mondiale, l'adoption et la mise en œuvre du Cadre de Hyogo ont posé d'importants jalons. Elles ont en effet permis de catalyser les efforts nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe (RRC), et de renforcer la coopération internationale, grâce à l'élaboration de stratégies, politiques et plans régionaux, à la création de plateformes mondiales et régionales de RRC, ainsi qu'à l'adoption du Plan d'action des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe pour la résilience.

Les États membres ont adopté une série de principes afin d'appuyer la mise en œuvre du Cadre de Hyogo : la responsabilité première des États de prévenir et réduire les risques de catastrophe, en collaborant avec

les autorités, secteurs et parties prenantes compétents et renforcés, aux niveaux national et local ; une approche inclusive, impliquant l'ensemble de la société ; la coordination entre et au sein des différents secteurs et avec les parties prenantes pertinentes, et ce à toutes les échelles ; une approche multi-aléa et un processus décisionnaire inclusif, fondée sur des éléments probants et éclairée en fonction des risques ; la prise en charge des facteurs de risque sous-jacents grâce à des investissements publics et privés qui soient éclairés en fonction des risques ; le renforcement de la coopération internationale ; et le caractère prioritaire des pays en développement.

Le Cadre de Hyogo a fourni des orientations détaillées ainsi qu'un espace politique afin de progresser dans la gestion des risques sous-jacents inhérents à la croissance et au développement des pays. Malheureusement, la communauté de la gestion des risques de catastrophe (GRC) n'a généralement pas exploité cet espace. Cependant, en instaurant des cadres politiques, législatifs et de planification, de nombreux pays ont jeté les bases permettant de passer d'une gestion des catastrophes à la gestion des risques – une transition qui sera ensuite inscrite dans le Cadre de Sendai. En dépit d'un contexte de compétition entre priorités politiques et économiques, ainsi que de capacités humaines, techniques et financières limitées dans tous les secteurs et à toutes les échelles, le Cadre de Hyogo a permis, entre autres, de délaissier les approches de RRC centrées sur un seul aléa en faveur de stratégies multi-aléas, et d'exploiter les informations sur les risques dans la prise de décision.

C'est la priorité d'action n° 4 du Cadre de Hyogo, à savoir la réduction des facteurs de risque sous-jacents, qui a enregistré le moins de progrès. De façon générale, les cadres institutionnels, législatifs et politiques ont insuffisamment facilité la prise en compte des risques de catastrophe dans les investissements publics et privés, la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, les pratiques de développement social et économique de l'ensemble des secteurs, l'aménagement du territoire et le développement territorial.

Le manque d'alignement et de cohérence des politiques, des instruments financiers et des institutions à travers les divers secteurs est devenu un facteur de risque. Peu de pays ont conjugué l'adoption de cadres de

redevabilité, de responsabilité et d'application à celle de mesures d'incitation politiques, légales et financières appropriées, de façon à favoriser activement la prévention et la réduction des risques.

Rares sont également les pays ayant adopté une approche holistique face aux risques souvent interdépendants auxquels ils sont confrontés. C'est ainsi que les investissements effectués dans des secteurs clés tels que la santé, l'agriculture et la sécurité alimentaire, l'éducation, les infrastructures, le tourisme et l'eau ont omis de tenir compte des risques de catastrophe. Il est aussi apparu que les mécanismes d'incitation devaient être renforcés, en particulier l'intégration des coûts et bénéfices de la RRC dans les évaluations économiques, les stratégies de compétitivité, les décisions d'investissement, les notations de crédit, l'analyse des risques et les prévisions de croissance. Par ailleurs, la tarification du risque s'est révélée inexacte au sein de l'architecture financière mondiale.

En conséquence, l'exposition aux aléas s'est étendue plus rapidement que les vulnérabilités n'ont été réduites, et ce, quelque soit le niveau de revenu des pays, faible ou élevé. En d'autres termes, de nouveaux risques ont été créés plus rapidement que les risques existants n'ont été réduits. La valeur des logements, des entreprises, des infrastructures, des écoles, des établissements de santé et des autres actifs endommagés ou détruits a implacablement augmenté, conduisant fréquemment à une hausse des passifs éventuels et du risque souverain supportés par les gouvernements.

Mauvaise gestion de l'aménagement du territoire et des plans d'urbanisme, dégradation de l'environnement, pauvreté, manque d'équité et gouvernance des risques défaillante : tous ces écueils ont permis à une succession de catastrophes extensives de faible gravité d'affecter un nombre croissant de populations vulnérables, compromettant ainsi la réalisation des objectifs de développement social. Les causes et les conséquences des risques se transmettent entre régions et catégories de revenu, entre générations actuelles et futures, ainsi qu'entre secteurs sociaux et économiques. Comme l'a fait apparaître le Cadre de Hyogo, les risques de catastrophe menacent donc la concrétisation du développement durable, et constituent un enjeu crucial pour la gouvernance mondiale et régionale de même que pour la sécurité et la sûreté nationale.

2 Assemblée générale des Nations Unies, 1987.

3 Assemblée générale des Nations Unies, 1989.

4 Assemblée générale des Nations Unies, 1989.

5 Assemblée générale des Nations Unies, 2000.

Au terme de la mise en œuvre du Cadre de Hyogo, les États membres ont constaté que leurs efforts n'avaient pas permis de réduire les préjudices matériels et économiques liés aux catastrophes. Ils en ont conclu que l'attention des acteurs nationaux et internationaux devait non plus se porter sur la protection du développement social et économique contre ce qui était perçu comme des chocs d'origine externe, mais sur la transformation des processus de croissance et de développement pour qu'ils intègrent une gestion holistique des risques. De plus, cette transformation doit aussi favoriser une croissance économique durable, le bien-être social et un environnement sain, afin de renforcer la résilience et la stabilité.

Cette conclusion a servi de fondement à l'élaboration du Cadre de Sendai. Par la suite, elle a aussi permis de renforcer l'attention sur les facteurs de risque sous-jacents, la prévention de la création de nouveaux risques, la réduction des risques existants et le renforcement de la résilience des pays et des communautés.

1.2

Le Cadre de Sendai, ou la quête d'un développement durable éclairé en fonction des risques

Peu après la négociation du Cadre de Sendai lors de la troisième Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles, le Népal a été frappé par le puissant séisme de Gorkha, le 25 avril 2015. Cet événement initial ravageur a été suivi de nombreuses répliques, dont l'une 17 jours plus tard et aussi forte que le séisme initial. Le pays a dénombré 8 891 morts, 22 303 blessés graves et des millions de sans-abris. Selon les estimations, les pertes causées par cet événement se sont élevées à 7 milliards de dollars⁶, une lourde facture pour le Népal. Ce fut un rappel bouleversant des ravages occasionnés lorsqu'on laisse se développer un contexte conjuguant aléas, exposition et vulnérabilités, sans accorder d'attention aux risques corollaires qui en découlent. Cette

catastrophe démontrait une fois de plus comment des décisions endogènes aux processus de développement et perçues comme sans lien les unes avec les autres – parce qu'elles affectent des secteurs, des zones géographiques et des échelles différents – sont en réalité intrinsèquement liées.

Le Cadre de Sendai, adopté par les États membres lors de l'Assemblée générale des Nations Unies de juin 2015, a pour aspirations et objectifs fondamentaux de mieux comprendre et gérer cette construction collective et sociale des risques, de même que leurs impacts sur les individus, les ménages, les communautés, les municipalités, les pays, les économies et l'environnement. Ses principes renvoient à la responsabilité collective des populations, des gouvernements, des communautés, du secteur privé, des investisseurs, des médias et de la société civile de prévenir et réduire efficacement les risques de catastrophe. Ils traduisent l'exigence croissante de se doter de mécanismes de redevabilité afin de protéger les populations et les écosystèmes, tout en instituant des approches éclairées en fonction des risques qui permettent de mieux gérer les risques actuels et émergents.

À l'image du programme de développement des Nations Unies, *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030* (Programme 2030)⁷, les objectifs du Cadre de Sendai reposent sur le principe d'universalité, à savoir qu'aucune société, quelle que soit sa catégorie de revenu, n'est à l'abri des conséquences négatives d'un risque qui se matérialise. Les estimations classiques des impacts (principalement directs) se fondent précisément sur ces risques matérialisés et attribuent la plus grande part des pertes économiques aux pays à revenu élevé – la valeur des actifs assurés y étant supérieure – tandis que le coût humain des catastrophes est considérablement plus élevé dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Ces analyses montrent bien que ce sont les segments les plus vulnérables de la population mondiale qui subissent systématiquement les effets les plus néfastes. Dans de nombreux cas, le résultat est une destruction progressive des acquis du développement, une érodation de la résilience, de la durabilité, du bien-être social et de la croissance socio-économique.

Conscient de la menace que les risques représentent pour le développement durable, à la suite de pertes économiques ou de perturbation des systèmes sociaux et écologiques⁸, le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies (ONU) a fait l'observation suivante (à l'occasion de la Journée internationale de la prévention des catastrophes, le 13 octobre 2017) :

« L'enjeu est de passer de la gestion des catastrophes à celle des risques de catastrophes. Dans le monde entier, les risques de catastrophe sont exacerbés par la pauvreté, l'urbanisation rapide, l'insuffisance de la gouvernance, le déclin des écosystèmes et les changements climatiques. Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe et ses sept objectifs visant à prévenir les catastrophes et à réduire les pertes qui en résultent sont indispensables pour atteindre les objectifs de développement durable. »

Les vulnérabilités non résolues, l'exposition croissante et la prolifération d'événements dangereux en perpétuelle mutation continuent d'occasionner une mortalité catastrophique, la perturbation des moyens de subsistance et de nouveaux déplacements. Rien qu'en 2018, 17,2 millions de personnes supplémentaires ont été déplacées dans leur propre pays en raison de catastrophes climatiques et d'aléas naturels⁹. On estime que par comparaison aux pays à revenu élevé, les habitants des pays les moins avancés sont en moyenne six fois plus susceptibles de perdre leur habitation, d'être blessés, déplacés ou évacués, ou encore de nécessiter une aide d'urgence¹⁰.

Les populations les plus marginalisées subissent l'impact le plus important : leurs vulnérabilités réduisent leur accès aux aides, leurs capacités et leurs opportunités, avec pour résultat d'exacerber le manque d'équité et d'enraciner davantage la pauvreté¹¹. On estime, par exemple, que 35,6 % des habitants touchés par les inondations de 2010 au Pakistan sont ensuite tombés sous le seuil de pauvreté¹². Lorsqu'on étend l'attention au-delà d'un événement unique, l'analyse des conséquences dans le temps et l'espace révèle souvent que les impacts résultent d'une série d'événements défavorables (par exemple, une situation de famine, une épidémie et un déplacement). La conjugaison de ces événements engendre des perturbations à de multiples égards (par exemple, moyens de subsistance, parcours d'études ou opportunités sur le marché du travail).

Ce type d'analyse reste largement sous-exploité. Lorsque des risques s'accumulent puis se matérialisent, leurs conséquences longitudinales indirectes tendent à nuire aux acquis du développement, voire à en inverser le cours, et ce sur plusieurs générations. Ces conséquences peuvent prendre la forme d'une précarité alimentaire durant la petite enfance, de maladies, d'un décrochage scolaire, d'un mauvais développement des aptitudes cognitives et sociales, ou d'opportunités limitées sur le marché du travail. L'ampleur des impacts négatifs sur la santé mentale, le bien-être et la capacité de vivre dans la dignité est encore mal comprise. On sait néanmoins que les perturbations dans l'éducation et les soins de santé affectent particulièrement les enfants¹³. Quant aux femmes et aux filles, elles subissent plus de violences après une catastrophe et leurs perspectives économiques se trouvent généralement amoindries^{14,15}.

Telles sont les limitations actuelles de notre compréhension des risques, ainsi que des interdépendances et corrélations entre et au sein des systèmes sociaux, environnementaux, économiques et politiques. Ces limitations circonscrivent à leur tour notre capacité à prévoir ou influencer les résultats obtenus. Toutefois, les principes d'intégration et d'indissociabilité qui sous-tendent les objectifs de développement durable (ODD), ainsi que l'appel du Cadre de Sendai à adopter des approches systémiques et à mieux comprendre la nature dynamique des risques systémiques, sont porteurs de nouvelles voies de recherche et méthodologies de modélisation, de même que d'opportunités de produire des données et de partage des connaissances entre communautés.

1.2.1

La réduction des risques selon les accords post 2015

Tous les accords conclus depuis 2015 – à savoir le Programme 2030, l'Accord de Paris sur le climat (Accord de Paris)¹⁶, le Nouveau Programme pour les villes (NPV)¹⁷, le Programme d'action d'Addis-Abeba

6 Népal, 2015.

7 Assemblée générale des Nations Unies, 2015c.

8 Benson, 2016 ; Hallegatte et al., 2017.

9 Observatoire des situations de déplacement interne, 2019.

10 Wallemacq, Below et McLean, 2018.

11 Benson, 2016 ; Hallegatte et al., 2017 ; CESAP, 2017a.

12 CESAP, 2017b.

13 Benson, 2016 ; Kousky, 2016.

14 FISCR, 2015 ; FISCR, 2017.

15 CESAP, 2017a ; Hallegatte et al., 2017.

16 CCNUCC, 2016.

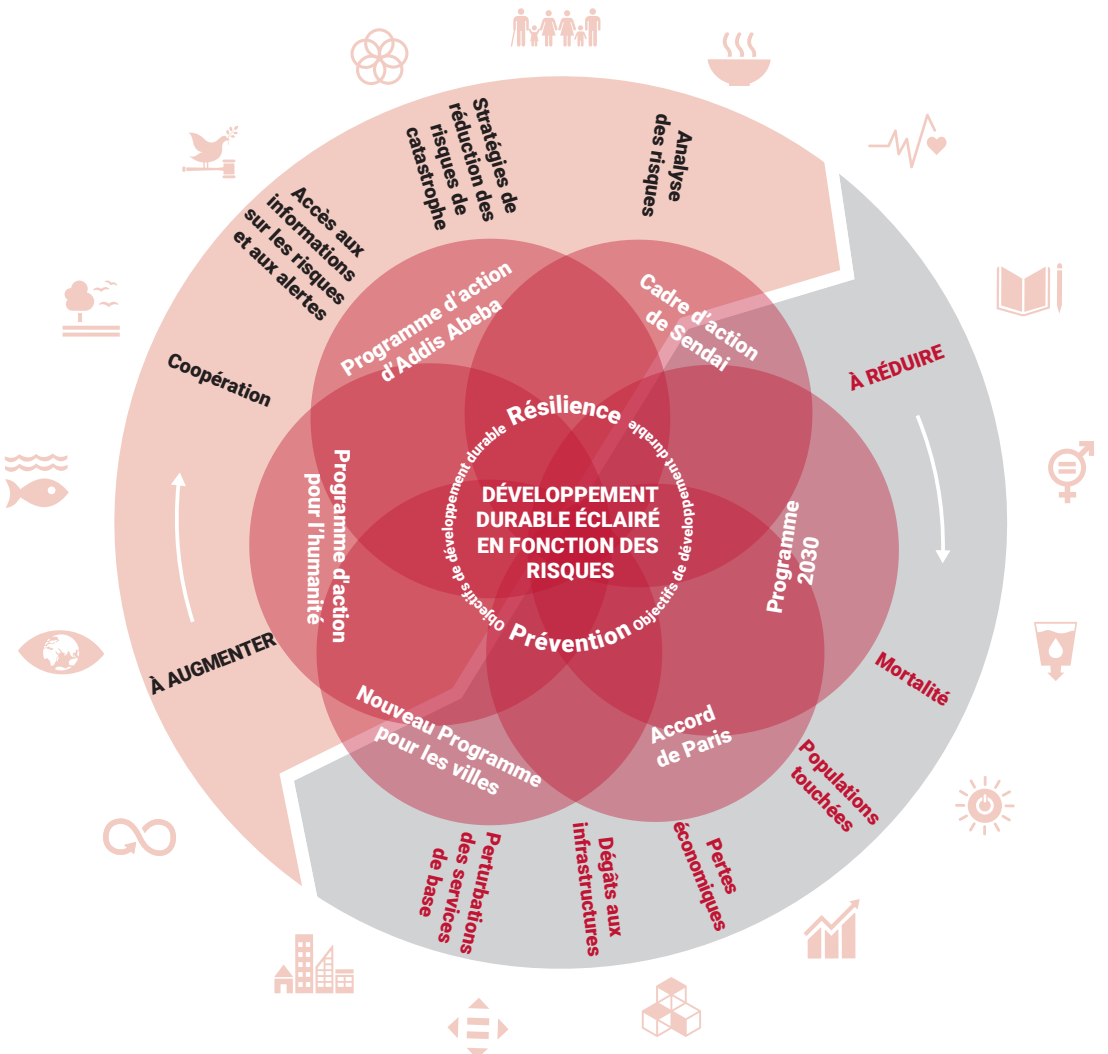
17 Assemblée générale des Nations Unies, 2017b.

(PAAA)¹⁸ et le Programme d'action pour l'humanité¹⁹ – intègrent dans leur champ d'application des dispositions relatives à la RRC et à la résilience²⁰. Tous soulignent l'interdépendance des défis et des risques mondiaux.

La mise en œuvre de ces accords exige – et offre l'opportunité – de s'attaquer aux facteurs de risque sous-jacents, en favorisant des investissements éclairés en fonction des risques et en se concentrant sur des problématiques telles que les insuffisances des plans d'urbanisme, les changements climatiques, la dégradation de l'environnement et la pauvreté²¹. Ce faisant, des actions communes appuieront

simultanément la réalisation des objectifs de tous les accords susvisés, inclus ceux du Cadre de Sendai. La pertinence de la RRC dans les accords de développement post 2015 ainsi que les liens entre ces derniers sont sources d'opportunités. Ils nous permettent d'œuvrer à la cohérence internationale, de favoriser l'élaboration de politiques et la prise de décisions éclairées en fonction des risques, de promouvoir les approches multi-aléas et intersectorielles de l'évaluation des risques, et d'encourager une compréhension approfondie des vulnérabilités socio-économiques et environnementales à travers les divers secteurs et échelons des pouvoirs publics²².

Figure 1.2. Développement durable éclairé en fonction des risques



Source : UNDRR, 2019.

Bien que chaque accord envisage les risques de catastrophe et la résilience sous des angles différents, tous considèrent la GRC comme l'une des conditions préalables au renforcement de la résilience. Celle-ci est en effet impérative pour parvenir à un développement durable. Cette nécessité nous rappelle aussi combien il importe d'intégrer l'ensemble des mesures mises en place²³. Mettant ce dernier point en exergue, le Secrétaire général de l'ONU a souligné que pour être durables, les stratégies de développement et les politiques économiques doivent notamment être fondées sur la RRC. Cette condition est incontournable pour permettre aux pays d'honorer les engagements du Programme 2030 et de veiller à « ne laisser personne de côté »²⁴.

1.2.2

Programme 2030

Contrairement à l'approche adoptée pour le Cadre de Hyogo et les objectifs du Millénaire pour le développement, la mise en œuvre du Programme 2030 et de ses ODD est à présent liée au Cadre de Sendai. Ce progrès s'explique, d'une part, par le souhait des États membres de réduire les redondances dans le travail de suivi, en établissant des indicateurs communs et des protocoles intégrés pour la production de rapports (voir partie II de ce Bilan mondial). D'autre part, les États membres reconnaissent aussi plus largement que ces accords dépendent les uns des autres pour atteindre leurs objectifs (et entre autres un développement durable éclairé en fonction des risques).

Le Programme 2030 et ses ODD s'appuient sur les acquis des objectifs du Millénaire pour le développement, et visent à aller plus loin pour éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et promouvoir la prospérité, la paix et l'esprit de partenariat, tout en protégeant la planète²⁵. Se référant directement au Cadre de Sendai dont il adopte les indicateurs communs, le Programme 2030 cible la réduction des risques dans de nombreux ODD, et consacre ainsi le rôle fondamental joué par la réduction des risques et la résilience dans les politiques de développement durable²⁶.

Les deux accords se sont dotés d'indicateurs communs pour suivre les progrès vers leurs objectifs respectifs. Mais plus encore, le développement d'architectures de mise en œuvre se renforçant mutuellement (notamment par l'adoption de données communes et de protocoles intégrés de suivi et de production de rapports) laisse prévoir un ensemble de données considérablement enrichi. Jusqu'ici trop rares dans le domaine de la réduction des risques, des statistiques et des données ventilées constituent désormais un prérequis pour mesurer les avancées d'un développement durable éclairé en fonction des risques. La communauté internationale de la statistique est d'ailleurs déjà mobilisée (voir chapitres 7 et 9) de façon à améliorer la disponibilité, la qualité et l'accessibilité des données. La mise à disposition de ressources (à travers l'architecture internationale et nationale des ODD) pour les pays qui cherchent à combler leurs lacunes en matière de données et de capacités, devrait aussi participer à cette amélioration des données.

Des informations enrichies et des capacités d'analyse renforcées devraient permettre de mieux comprendre l'anatomie des perturbations multidimensionnelles évoquées plus haut. Ceci vaut également pour les dimensions systémiques, essentielles afin de mieux anticiper les opportunités, les chocs, les risques, les signes avant-coureurs, les corrélations et les tendances.

1.2.3

Accord de Paris

La RRC et la résilience sont également inscrites dans l'Accord de Paris. Celui-ci a été adopté lors de la 21^e Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), qui a par ailleurs salué l'adoption du Cadre de Sendai. Les articles 2, 7, 8 et 10 de l'Accord de Paris nous exhortent à mener des actions ayant un impact direct sur les risques de catastrophe. Le Cadre de Sendai relève, quant à lui, que les catastrophes, « souvent exacerbées par les changements climatiques, ne cessent de croître en fréquence et en intensité, et entravent les progrès réalisés sur le plan

18 Assemblée générale des Nations Unies, 2015b.

19 Assemblée générale des Nations Unies, 2016a.

20 Peters et al., 2016 ; Murray et al., 2017 ; Garschagen et al., 2018.

21 UNDRR, 2015b.

22 Murray et al., 2017 ; ONU, 2018.

23 Mercy Corps, 2013 ; IRDR et Conseil international pour la science (CIUS), 2014 ; Peters et al., 2016 ; Benson, 2016 ; Hallegatte et al., 2017.

24 ONU, 2018.

25 ONU, 2015d.

26 UNDRR, 2015b.

du développement durable ». Pour contenir la hausse de la température moyenne mondiale en-dessous de 2 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, il nous faut parvenir à gérer les risques systémiques à une échelle sans précédent. C'est pourquoi une action collective est requise, afin de nous attaquer aux facteurs à l'origine des aléas naturels et anthropiques, ainsi qu'aux risques qu'ils engendrent. Il est d'autant plus urgent d'agir sachant que, selon le GIEC, le niveau actuel des contributions déterminées au niveau national en vertu de l'Accord de Paris devrait conduire le système climatique à une hausse de température comprise entre 2,9 °C et 3,4 °C²⁷. En conséquence, les aléas hydrométéorologiques risquent de dépasser tout ce que nous connaissons et modifier radicalement les courbes de vulnérabilité et les préjudices subis, pour presque tous les systèmes humains et naturels exposés.

L'Accord de Paris reconnaît la nécessité de gérer les préjudices liés aux effets des changements climatiques. Il identifie les domaines essentiels de coopération en matière de RRC, tout en appelant à investir dans l'innovation, dans une croissance bas carbone et dans la prise en charge des facteurs de risque sous-jacents liés à la hausse des émissions de gaz à effet de serre (GES)²⁸. Toutefois, les changements non linéaires bien réels constatés dans l'intensité et la fréquence des aléas²⁹ imposent de nous montrer plus ambitieux et d'accélérer l'action avant 2030, de façon à réaliser les objectifs du Cadre de Sendai et ainsi converger vers son résultat escompté.

Pour l'heure, l'alignement des mises en œuvre de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai s'articule principalement autour des dénominateurs communs de la RRC et de l'adaptation aux changements climatiques (ACC). Ces deux cadres ont pour objectif commun de renforcer la résilience des communautés face à l'éventail complet des aléas environnementaux, technologiques et biologiques, et leur permettre de reconstruire en mieux. Ces objectifs sont appuyés par une action coordonnée entre le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNDRR), le Comité d'adaptation de la CCNUCC et le Groupe d'experts des pays les moins avancés, ce dernier œuvrant à généraliser l'intégration de la RRC dans les Programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation (PANA). Il reste cependant beaucoup à faire, d'une part, pour comprendre les conséquences des changements systémiques simultanés intervenant dans l'énergie, l'industrie, l'agriculture, les agglomérations urbaines, les sols et les écosystèmes, et d'autre part, afin de les prendre en compte dans les

mesures de réduction des vulnérabilités prévues par les PANA, les programmes locaux d'adaptation et les plans de RRC.

L'adaptation présente de très nombreux liens avec les processus de réduction des risques aux échelons local et régional. C'est pourquoi l'approche la plus efficace consiste en des efforts intégrés, tenant compte des interdépendances entre l'atténuation des effets des changements climatiques (ainsi que ses risques associés, notamment technologiques), l'adaptation, la modification des aléas et la réduction des vulnérabilités.

Pour une bonne intégration des mises en œuvre de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai, des dispositions de gouvernance et des mécanismes de redevabilité clairement définis seront donc essentiels afin de garantir une action collective efficace ainsi qu'un processus de suivi conjoint. Ce dernier aura pour avantage d'alléger la charge de travail des pays, tout en capitalisant sur les succès passés.

1.2.4

Programme d'action d'Addis-Abeba

Le PAAA propose un cadre mondial pour le financement des efforts de développement durable après 2015. Son paragraphe 34 se réfère au Cadre de Sendai au travers de son engagement à élaborer des méthodes globales de GRC pour ensuite les mettre en œuvre à tous les niveaux, et ce conformément au Cadre de Sendai. Ce programme appuie également les capacités nationales et locales pour l'élaboration de stratégies et de plans intégrés visant l'inclusion, l'utilisation efficace des ressources, l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ces derniers, ainsi que la résilience aux catastrophes. Le PAAA encourage la prise en compte de la résilience au climat et aux catastrophes dans le financement du développement (§ 62). Il appelle à des mécanismes de financement innovants, qui permettront aux pays de mieux prévenir et gérer les risques, mais aussi de renforcer les capacités des acteurs nationaux et locaux en matière de gestion et de financement de la RRC³⁰.

Pour contrer toute volatilité excessive et appuyer un développement durable, le PAAA souligne combien il importe d'améliorer la gouvernance de l'économie mondiale, notamment en identifiant les incohérences des systèmes financiers, monétaires et du commerce international. Dans cet esprit, les engagements des

États membres – qui s’attachent principalement aux risques systémiques induits par les lacunes de la réglementation monétaire et les mesures d’incitation disparates existant dans le secteur financier – visent à permettre aux pays de planifier des ripostes plus efficaces face aux chocs et aux catastrophes. Plus fondamentalement, le PAAA synthétise les craintes que suscite la croissance économique mondiale quant à sa durabilité, étant donné l’ampleur croissante des défis environnementaux, sociaux et financiers. Il propose un ensemble complet d’actions politiques, avec plus de 100 mesures concrètes destinées à répondre aux besoins de financement amplifiés et démultipliés qu’engendre la nécessité de transformer l’économie mondiale et de réaliser les ODD.

Le PAAA appelle la communauté internationale à apporter un appui ciblé aux pays qui risquent d’être mis en difficulté par des catastrophes, en raison de leurs ressources nationales et de leur dette publique. Pour ce faire, il encourage à établir des instruments financiers sur mesure³¹. Citons, par exemple, les obligations souveraines indexées sur le produit intérieur brut (PIB), l’inclusion de clauses relatives aux ouragans ou aux catastrophes dans les contrats d’emprunt, les emprunts contra-cycliques et les régimes d’assurance liés aux conditions climatiques. Les États membres se sont aussi engagés à intensifier leurs efforts de mobilisation des ressources nationales afin de développer des régimes de protection sociale budgétairement durables, notamment en définissant les budgets qu’il convient de consacrer à des investissements qualitatifs³², propres à soutenir les plus vulnérables en cas de catastrophe et à permettre l’accès de tous aux services publics essentiels. Toutes ces dispositions concourent à une infrastructure financière mondiale capable d’apporter une aide adaptée aux pays qui en ont le plus besoin, aux pays les moins avancés et aux petits États insulaires en développement (PEID), grâce à des politiques coordonnées conçues pour favoriser le financement et la restructuration des dettes publiques, l’accès amélioré aux solutions de financement et la mobilisation des ressources nationales. Le message du PAAA est clair quant au financement d’un développement éclairé en fonction des risques. Sans oublier l’importance de s’attaquer aux risques à court

terme qui se posent dès aujourd’hui, les décideurs doivent se montrer inébranlables dans la promotion des stratégies de financement à long terme qui permettront de relever les défis environnementaux, sociaux et économiques de demain.

1.2.5

Nouveau Programme pour les villes

Dans sa vision, ses principes et ses engagements, le NPV mentionne explicitement la RRC et la résilience. Il promeut en outre des approches proactives, multi-aléas, éclairées en fonction des risques, et impliquant l’ensemble de la société. Il appelle à une gestion durable des ressources naturelles dans les villes, à l’élaboration de stratégies de RRC et à l’évaluation périodique des risques de catastrophe (§ 65). Il exprime par ailleurs l’engagement des États membres d’améliorer la résilience des villes aux catastrophes, grâce à l’adoption d’approches alignées sur les dispositions du Cadre de Sendai (§ 67 et 77)³³.

Le passage à la phase opérationnelle du NPV fait apparaître des opportunités considérables pour le relia de manière plus cohérente aux autres programmes mondiaux³⁴. En s’appuyant sur les synergies entre le NPV et le Cadre de Sendai, la collaboration peut être élargie, en particulier entre la campagne Pour des villes résilientes menée par l’UNDRR et le Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat). Tout ceci concourt à la réalisation de l’objectif E du Cadre de Sendai et des objectifs du NPV, plus précisément en appuyant les villes dans l’élaboration de stratégies locales de RRC et l’intégration de ces dernières dans les plans d’urbanisme.

²⁷ GIEC, 2018.

²⁸ ONU, 2015c ; CCNUCC, 2017.

²⁹ GIEC, 2018.

³⁰ ONU, 2015a.

³¹ Assemblée générale des Nations Unies, 2015b.

³² ONU, 2015b.

³³ ONU, 2016b.

³⁴ Murray et al., 2017 ; Garschagen et al., 2018.

1.2.6

Programme d'action pour l'humanité

La réduction des risques et des vulnérabilités à l'échelle mondiale est un message clé du Programme d'action pour l'humanité, qui appelle à anticiper et prévenir les catastrophes et les crises. Ce programme s'articule autour de cinq responsabilités fondamentales que nous devons honorer si nous voulons progresser et réduire les besoins humanitaires, les risques et les vulnérabilités. Ces responsabilités sont les suivantes : assurer un leadership politique pour prévenir et mettre fin aux conflits ; respecter les normes qui sauvegardent l'humanité ; ne laisser personne derrière ; changer la vie des gens (de la fourniture de l'aide jusqu'à mettre fin au besoin) ; et investir dans l'humanité.

Le Programme d'action pour l'humanité vise à réduire les risques en promouvant divers modes de coopération propres à dépasser le clivage entre aide humanitaire et développement, et capables de garantir la prise en compte des risques à chaque investissement dans le développement durable. Parmi ces approches figurent notamment la conduite d'analyses des risques et vulnérabilités avec les partenaires au développement et les collectivités locales, de même que le renforcement des efforts de coordination existants, afin de partager lesdites analyses et mieux aligner les outils et le travail des acteurs humanitaires et du développement.

Adopté en 2016, l'accord du « *Grand Bargain* »³⁵ (ou l'engagement partagé pour mieux servir les populations dans le besoin) prend acte de la nécessité d'approches nouvelles et cohérentes face aux défis humanitaires d'aujourd'hui, afin de s'attaquer aux causes premières économiques, sociales et politiques des crises, des conflits et des catastrophes.

Chacun des accords de 2015 évoqués plus haut consacre la nature systémique des risques et appelle par conséquent à un changement de paradigme : il nous faut adopter des approches systémiques et de nouveaux modes de collaboration, afin de gérer tous ensemble les risques existants, et éviter autant que possible d'en créer de nouveaux.

³⁵ Programme d'action pour l'humanité, 2019.

Chapitre 2 : Risques systémiques, Cadre de Sendai et Programme 2030

Dans son préambule, le Programme 2030 affirme que les ODD sont intégrés et indissociables, et concilient les trois dimensions du développement durable : économique, sociale et environnementale. Selon toute vraisemblance, ce siècle sera dominé par l'émergence de risques dynamiques à grande échelle recoupant ces trois dimensions. Quant au Cadre de Sendai, il exprime la certitude que notre civilisation toujours plus nombreuse, connectée et mondialisée a conduit à des changements dans la nature et l'ampleur mêmes des risques. Tant et si bien que les institutions en place et les approches classiques de réduction des risques se trouvent totalement dépassées. Les événements récents – tels que les vagues de chaleur et de sécheresse prolongées à grande échelle, l'effondrement des marchés financiers et de matières premières, les migrations humaines de grande ampleur et de longue durée, les cyber-vulnérabilités et les bouleversements politiques – portent en eux le potentiel de risques divers et variés, susceptibles de se matérialiser simultanément au détriment d'infrastructures essentielles, voire de systèmes vitaux pour des segments considérables de nos sociétés et économies.

Les changements non linéaires bien réels constatés dans l'intensité et la fréquence des aléas³⁶ menacent aujourd'hui les trois dimensions du développement durable. Il est donc clair et impératif de nous montrer plus ambitieux et d'accélérer notre action systémique avant 2030, si nous voulons atteindre les objectifs du Cadre de Sendai. Ce dernier nous engage à adopter de nouvelles approches conceptuelles et d'analyse, afin d'améliorer notre compréhension et la gestion de la dynamique des risques et leurs facteurs sous-jacents,

à différentes échelles dans le temps et l'espace. Ceci exige d'accorder une attention particulière aux interactions entre aléas technologiques, sociaux et environnementaux (notamment géophysiques), de même qu'au « métabolisme anthropique ». La notion de métabolisme anthropique désigne l'interaction systémique entre civilisation humaine et environnement créée par nos besoins physiologiques (air, eau, nourriture et abri) ainsi que par les exigences de nos conditions de vie modernes³⁷. Cette interaction se manifeste à travers ses nombreux intrants et extrants, parmi lesquels les stocks de matière première et d'énergie requis pour répondre à nos besoins physiologiques, ainsi que les produits, substances et services nécessaires à nos sociétés. Cette notion de métabolisme anthropique est née de l'application d'une réflexion systémique aux activités humaines (industrielles et autres) et occupe une place centrale dans le concept de développement durable.

Les spécialistes ont recours à des modèles pour tenter de mieux « visualiser » les risques actuels ou à court terme. Cela signifie que la visualisation obtenue est essentiellement façonnée par les outils utilisés pour la créer. Jusqu'à ce jour, la plupart des modèles ont exploité des données et observations historiques, en supposant que le passé fournit des indications raisonnables quant au présent et à l'avenir. Cette supposition est aujourd'hui rendue obsolète sur quasiment tous les fronts, qu'il s'agisse du chiffre sans précédent atteint par la population mondiale, des changements climatiques, ou de la dynamique d'interconnexion mondiale qui lie désormais les systèmes naturels et humains, de même que les individus et les communautés.

36 GIEC et al., 2018.

37 Brunner et Rechberger, 2002.

La certitude de changements non linéaires à court terme nous impose de revoir le principe crucial du lien entre risques passés et futurs. Dans cet esprit, le Cadre de Sendai ouvre une nouvelle ère pour la classification, la définition et la gestion des risques.

Le Cadre de Sendai stipule que la communauté mondiale doit intégrer une nouvelle compréhension de la nature dynamique des risques systémiques, mettre en place de nouvelles structures de gouvernance des risques au sein de systèmes complexes et évolutifs, et élaborer de nouveaux outils qui permettront de prendre des décisions éclairées en fonction des risques afin que les sociétés humaines puissent vivre dans et avec l'incertitude. Conscient des limitations d'une approche de gestion des risques aléa par aléa, le Cadre de Sendai initie le dialogue et l'action nécessaires afin d'affiner, d'élargir et de renforcer la compréhension et la gestion des risques systémiques.

Les systèmes écologiques, de santé, financiers, d'approvisionnement, d'information et de communication actuels sont clairement vulnérables. Ceux-ci créent, à leur tour, des vulnérabilités à de multiples échelles spatiales (de locale à mondiale) et temporelles (du présent immédiat à la prochaine décennie et au-delà). Tous ces systèmes sont à la fois soumis aux influences et moteurs de perturbations, vis-à-vis des changements climatiques, de la dégradation de la biodiversité et des écosystèmes, des épidémies, des pénuries alimentaires, de l'agitation sociale, de l'instabilité et des conflits politiques, ainsi que de l'instabilité financière et du manque d'équité.

L'éruption de l'Eyjafjöll en Islande, les impacts de l'ouragan Sandy aux États-Unis, ainsi que le séisme et le tsunami du Grand Est japonais, à l'origine de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi, sont quelques exemples récents d'événements émanant de risques complexes. Chacun de ces événements s'est inscrit dans un contexte spatio-temporel critique, caractérisé par des aspects non linéaires et des éléments de surprise. Tous les préjudices subis immédiatement après ces catastrophes mais aussi sur le long terme ont résulté de facteurs de risque sous-jacents qui ont été sous-estimés, notamment les vulnérabilités, la redondance insuffisante de certaines installations et l'environnement dans lequel des infrastructures critiques ont été implantées³⁸.

Dans le système économique mondialisé actuel, les réseaux de communication et de commerce ont généré des systèmes sociaux, technologiques et biologiques hautement interdépendants. Ces réseaux sont nés de la quête d'une efficacité maximale et de gains économiques, et incitent eux-mêmes à une telle quête. L'étroitesse de cette vision signifie que des fragilités sont fréquemment ignorées, produisant tout une gamme de risques systémiques en perpétuelle évolution. Cette interconnectivité mondiale a fait de la civilisation humaine un « super-organisme », qui modifie l'environnement à partir duquel il a évolué et y introduit de nouveaux aléas sans précédent. En dépit de ses moyens techniques et d'analyse, ainsi que d'une mine d'informations concernant les systèmes sociaux et planétaires, la civilisation humaine se trouve de plus en plus incapable de comprendre et gérer les risques qu'elle engendre. De même, l'humanité a mis du temps à réaliser que la dégradation des systèmes naturels de la Terre devient progressivement une menace de vaste ampleur, voire fatale, pour nos systèmes sociaux fragiles, et ce à de multiples échelles (locale, nationale, régionale et mondiale). Les changements d'envergure observés dans la structure et le fonctionnement des systèmes naturels de la Terre représentent par ailleurs une menace croissante pour la santé humaine³⁹. Bien que l'intégration économique mondiale continue à renforcer la résilience aux chocs de moindre importance, grâce à divers ajustements dans les échanges commerciaux, les infrastructures sans cesse plus intégrées de nos réseaux viennent dans le même temps ajouter des vulnérabilités croissantes aux risques systémiques, connus ou nouveaux⁴⁰.

Ce chapitre examine les risques systémiques inhérents aux réseaux complexes de notre monde toujours plus interconnecté. Le fonctionnement de ces réseaux définit notre qualité de vie et influencera la dynamique d'interaction entre le Cadre de Sendai, le Programme 2030, l'Accord de Paris, le NPV et le Programme d'action pour l'humanité. De manière générale, le fonctionnement de ces réseaux détermine l'exposition et les vulnérabilités à toutes les échelles. Intégrer les risques et opportunités systémiques dans l'élaboration des politiques et les décisions d'investissement à toutes les échelles permettra de mieux comprendre le potentiel régénérateur des systèmes sociaux et naturels envisagés dans ces accords intergouvernementaux convergents, et d'accélérer les progrès.

³⁸ Pescaroli et Alexander, 2018.

³⁹ Whitmee et al., 2015.

⁴⁰ Klimek, Obersteiner et Turner, 2015.

⁴¹ Harari, 2018.

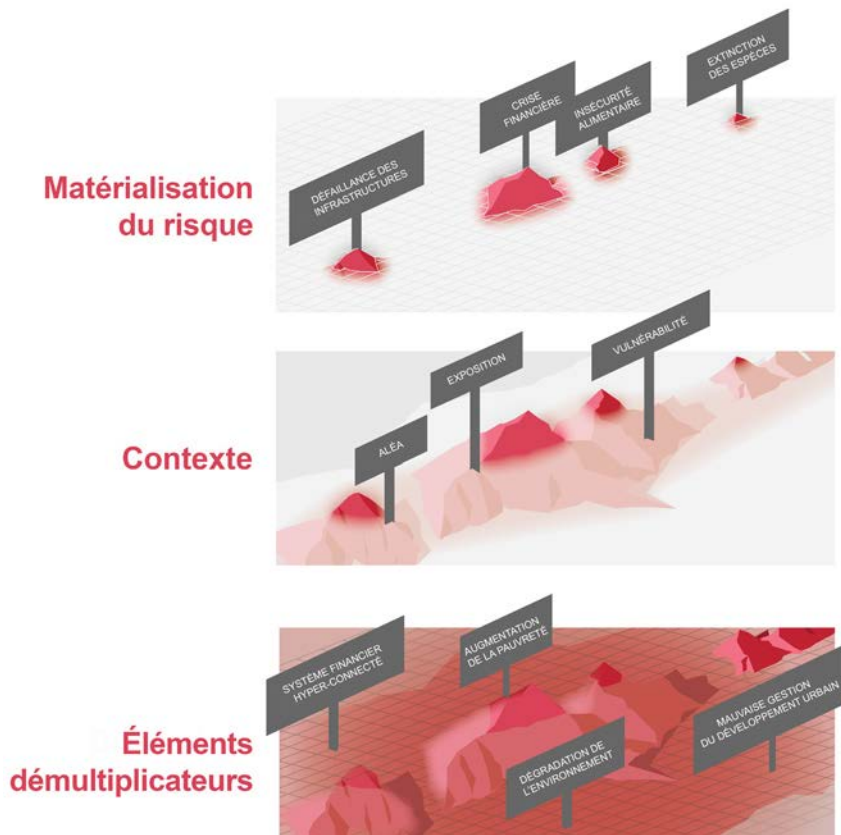
2.1

Évaluation et analyse des risques systémiques : établir la topologie des risques en fonction du temps

« Remettre en question le tissu social lui-même demande une solide dose de courage. »⁴¹

Un changement de paradigme s'est produit depuis le milieu du XX^e siècle. Grâce à l'augmentation de la puissance de calcul ainsi qu'à la disponibilité et la mobilisation d'une kyrielle de données, d'observations, de modèles et de perspectives, l'utilisation croissante des approches systémiques aide à mieux comprendre pourquoi les théories linéaires ne fonctionnent pas dans un monde où tout est connecté. (Le concept de linéarité se réfère au processus linéaire d'exploitation des ressources : extraction – production – distribution – consommation – élimination, encore en usage dans le paradigme économique actuel.) Or, la Terre est un système : un système de systèmes. Il est donc évident qu'une réflexion systémique sera essentielle si nous voulons façonner un futur tel que le décrit le Programme 2030.

Figure 2.1. Topologie des risques



Source : UNDRR, 2019.

La compréhension habituelle des risques s'apparente à regarder les pics de l'Himalaya depuis le ciel, alors qu'une couverture nuageuse masque la plus grande part de leur topographie. Nous avons ainsi décrit et nommé des pics de risque comme s'ils étaient séparés et indépendants, alors que sous les nuages, leurs connexions sont évidentes. En outre, des pics de risque considérables ayant d'importantes répercussions ne traversent pas cette couverture nuageuse et demeurent donc cachés. Ils n'en sont pas moins hautement importants. Ce chapitre examine plusieurs de ces risques, notamment l'instabilité des systèmes agroalimentaires, les cyber-risques et les failles des systèmes financiers.

2.1.1

Exemples de risques systémiques

Par définition, les risques systémiques sont émergents : ils peuvent naître à tout moment des interactions entre les composantes du système considéré. C'est pourquoi les approches contemporaines travaillant aléa par aléa ne permettent pas nécessairement de les identifier ; ils n'apparaissent alors clairement que lorsqu'une catastrophe se produit. Qui plus est, les catastrophes résultant de risques systémiques n'entrent pas toujours dans la taxonomie classique des catastrophes, qui suppose des événements soit soudains, soit ayant une date de début bien établie. Le plus souvent, les risques émergents ne paraissent évidents qu'après coup, en ce qu'ils résultent d'une série d'événements ignorant les limites définies par l'homme, que celles-ci soient institutionnelles, géographiques, disciplinaires, conceptuelles ou administratives.

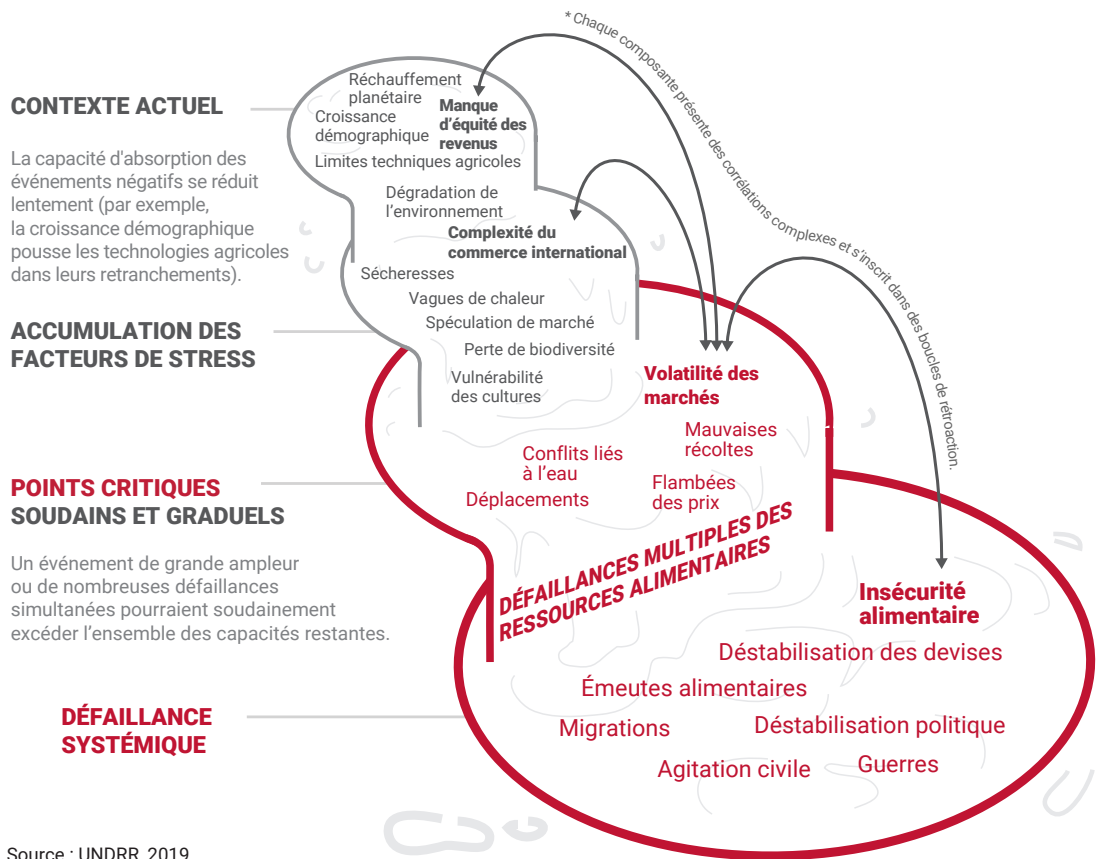
La notion de « risque émergent » est le plus couramment employée dans le contexte des systèmes financiers (par exemple, pour désigner le risque qu'une institution financière importante fasse faillite et entraîne d'autres institutions dans sa chute, en raison de liens opaques et complexes entre ces dernières). Dans le secteur bancaire, des risques émergents peuvent exister en raison d'importants dépôts interbancaires, des systèmes de paiement à règlement net, d'une panique des investisseurs ou encore du risque de contrepartie inhérent aux opérations sur instruments dérivés (tels que les swaps de crédit). Tout comme la médecine occidentale, focalisée sur les symptômes plutôt que leurs causes, n'est pas nécessairement adaptée à une approche préventive et holistique de la santé et du bien-être – créant même souvent par inadvertance, dans sa recherche de remèdes, de nouveaux maux – les

approches classiques d'intervention et d'atténuation face aux catastrophes sont impropres à renforcer la résilience des communautés et la compréhension des risques systémiques.

Défaillances multiples des ressources alimentaires

La prévision d'événements climatiques extrêmes plus fréquents et des systèmes agroalimentaires de plus en plus interdépendants sont lourds de menace pour la sécurité alimentaire mondiale. Cette interdépendance signifie en effet que des chocs locaux peuvent avoir des répercussions considérables sur les marchés agricoles mondiaux. Il est par conséquent primordial que les modèles agricoles prennent les paramètres locaux en compte car ce sont eux qui définissent les limites incontournables des ressources mondiales. L'augmentation des flux commerciaux et la complexité des réseaux du commerce rendent également ce secteur plus vulnérable à des perturbations d'ordre systémique⁴². Par exemple, des chocs climatiques compromettant les récoltes dans l'un des grands pôles céréaliers du globe pourraient être dévastateurs pour le marché agricole mondial. Les conséquences seraient bien sûr encore plus désastreuses en cas de perturbations simultanées dans plusieurs grandes régions agricoles : nous serions alors confrontés à des défaillances multiples des ressources alimentaires (DMRA).

Figure 2.2. Défaillances multiples des ressources alimentaires



Source : UNDRR, 2019.

Le monde universitaire, l'industrie et les politologues nous mettent en garde : pour gérer les risques climatiques ainsi que la croissance de la demande alimentaire mondiale, il nous faut améliorer la compréhension des risques de DMRA de même que leur modélisation⁴³. Il est, en particulier, nécessaire d'étudier les effets des perturbations de la production sur les prix des récoltes et les marchés de matières premières agricoles, sachant que l'augmentation de la demande et les limites des capacités de production vont conduire à une plus grande volatilité des prix au cours des prochaines décennies⁴⁴. Cette tendance est déjà visible et s'est notamment manifestée lors de la crise des prix alimentaires de 2007-2008⁴⁵. Les

chocs énergétiques, la demande croissante en énergie, les fluctuations des taux de change, mais aussi les expansions budgétaires et monétaires ont joué un rôle clé dans ce processus, en amplifiant l'impact des baisses de production causées par les vagues de chaleur et de sécheresse⁴⁶.

Cette expérience suggère que le secteur financier a un rôle clé à jouer sur les marchés agricoles⁴⁷. Plusieurs études montrent, par exemple, que les politiques menées aux États-Unis concernant l'éthanol ont un effet considérable sur les prix pétroliers, de même que sur les prix des matières premières agricoles⁴⁸. Les liens entre prix énergétiques et marchés agricoles

⁴² Puma et al., 2015.

⁴³ Bailey et al., 2015.

⁴⁴ FAO, 2017a.

⁴⁵ Hovland, 2009.

⁴⁶ Gilbert, 2010 ; Baffes et Haniotis, 2010.

⁴⁷ Nazlioglu et Soytaş, 2011.

⁴⁸ Saghaian, 2010 ; Frank et al., 2015.

sont également documentés en sens inverse⁴⁹. Or, les changements climatiques risquent bien d'amplifier ces effets à l'avenir⁵⁰.

Les changements sur les marchés financiers peuvent par ailleurs pousser les producteurs agricoles à augmenter leur production, soit en intensifiant l'exploitation du sol, soit en étendant la superficie cultivée. Ces deux réponses peuvent avoir un impact négatif sur l'environnement, ce qui pourrait se répercuter sur les marchés financiers sous la forme d'une variabilité accrue du climat. Cela implique aussi que les marchés financiers occupent une position unique pour appuyer une action préventive, éviter les émissions de GES et potentiellement prévenir et réduire les risques climatiques. Ils pourraient en effet réallouer des milliards de dollars d'investissements et d'actifs sous gestion de manière à ce que ces fonds servent des structures compatibles avec l'objectif d'un réchauffement climatique contenu en dessous de 1,5°C.

Le paragraphe 36 (c) du Cadre de Sendai mentionne explicitement le rôle à jouer par les institutions financières du secteur privé, en intégrant la GRC à leurs modèles d'activité et leurs pratiques, de façon à permettre des investissements éclairés en fonction des risques⁵¹. Les outils de modélisation qu'emploient, d'une part, les chercheurs travaillant sur les changements climatiques, et d'autre part, les décideurs politiques en charge des marchés financiers de même que les investisseurs, présentent des horizons spatio-temporels asynchrones. Ceci constitue la principale difficulté rencontrée dans la mise en œuvre de politiques visant les marchés financiers et le changement les comportements des investisseurs. En effet, les modélisations des changements climatiques se concentrent généralement sur des scénarios de développement à long terme, allant habituellement jusqu'en 2100. En revanche, l'activité des marchés financiers est évaluée sur un horizon annuel, parfois pluriannuel. C'est ce que Mark Carney, le gouverneur de la Banque d'Angleterre, a qualifié de « tragédie de l'horizon »⁵².

Dans un tel contexte, élaborer des scénarios peut faciliter la réflexion et la prise de décisions, en aidant les divers acteurs à considérer tant les événements locaux que les facteurs et tendances régionaux et mondiaux. Par exemple, les scénarios exploratoires partent de la situation actuelle et envisagent les impacts futurs de différents facteurs et tendances, comme la dégradation de l'environnement, les changements climatiques, les chocs (tels que les catastrophes), l'urbanisation et les migrations.

Pour comprendre pleinement les risques systémiques qui entrent en jeu dans les scénarios de DMRA, il faut cerner, d'une part, les écarts qui existent entre risques mondiaux, régionaux et locaux, leur perception ainsi que les stratégies visant à les prévenir et les atténuer. D'autre part, il faut évaluer les impacts potentiels des réglementations des marchés financiers sur la sécurité alimentaire et la préservation de l'environnement, de même que de possibles outils financiers innovants pouvant les influencer.

Résilience sociétale, cyber-risques et hyper-risques liés aux réseaux

L'interconnectivité est amplifiée par le tissu de connexions qui relie les systèmes d'aujourd'hui – soit l'infrastructure numérique, elle-même susceptible de défaillances et de subir les attaques de tierces parties mal intentionnées.

Les ordinateurs et les systèmes informatisés dominent aujourd'hui la gestion des systèmes économiques, sociaux et même écologiques. Dans ce contexte, comprendre l'ampleur des risques en cascade et développer des méthodes permettant d'isoler, de mesurer, de gérer et de prévenir ces risques pose un défi inédit. Par conséquent, nos approches de la gestion des risques et nos efforts visant à comprendre la nature des interactions entre les divers facteurs de risque doivent se concentrer sur cette menace émergente et massive afin d'élaborer des interventions fondées sur la connaissance des systèmes concernés, leurs interactions et leurs interdépendances.

Encadré 2.1. Cyber-attaque sur les pompes à perfusion

Le problème des cyber-attaques s'est propagé au secteur de la santé dès 2015, mettant en danger la vie de patients en perturbant des dispositifs médicaux. Des chercheurs en sécurité ont ainsi découvert des failles dans la conception de la pompe à perfusion Hospira, qui permettaient, à distance, de forcer des pompes à administrer une dose potentiellement fatale aux patients. En plus des pompes à insuline, des vulnérabilités potentiellement fatales ont été identifiées sur des dizaines de dispositifs, dont des systèmes de radiologie, des scanners de tomographie, des

réfrigérateurs médicaux et des défibrillateurs implantables. À la suite de ces découvertes, les autorités de réglementation, dont le Département américain de la sécurité intérieure et le Secrétariat américain aux produits alimentaires et pharmaceutiques (FDA), ont mis les utilisateurs en garde en leur indiquant de ne plus employer ces dispositifs, compte tenu de leurs vulnérabilités. Avec cette annonce, ce fut la première fois que le gouvernement américain conseillait aux professionnels de la santé d'interrompre l'utilisation d'un dispositif médical.

Source : Forum économique mondial, 2016.

Certes, les technologies de l'information (TI) ont permis d'améliorer la coordination entre les systèmes interdépendants, offrant des gains d'efficacité à la société moderne. Néanmoins, cette dépendance vis-à-vis des TI a également exposé les infrastructures et les systèmes industriels critiques à une myriade de cyber-risques, qu'il s'agisse de simples accidents, de dysfonctionnements technologiques ou d'attaques délibérées. Que ce soit aux niveaux national ou local, l'ampleur des risques systémiques nés de la vulnérabilité croissante d'infrastructures critiques face aux cyber-attaques est encore mal comprise. Hormis le système initialement visé, les répercussions en cascade sur les systèmes interconnectés peut être dévastateur pour les systèmes économiques, agroalimentaires et de santé, et les plonger dans un chaos prolongé, bien au-delà de la durée de la cyber-attaque. Par conséquent, les approches de gestion des risques et les efforts visant à comprendre la nature des interactions entre les divers facteurs de risque doivent se concentrer sur cette menace émergente et massive, et développer des interventions fondées sur la connaissance des systèmes concernés, leur interactions et leurs interdépendances.

Les modèles qui ne décrivent les vulnérabilités que d'un seul système face aux cyber-attaques sont insuffisants pour aider les décideurs à comprendre

ce type de risque systémique et à s'y préparer de façon adéquate. En revanche, des modèles capables de décrire l'ampleur de l'expansion des risques, alors qu'une attaque se propage au cœur de la société par le fait de l'interaction de systèmes technologiques, sont très utiles et désormais disponibles⁵³. Ces modèles fournissent des informations utiles concernant les risques aux gouvernements, au secteur de l'assurance et aux entreprises, de façon à prévenir les cyber-attaques de manière appropriée ou à gérer les composantes d'un système qui sont potentiellement vulnérables aux attaques.

Ces modèles associent les travaux issus de deux disciplines concernant l'impact des cyber-attaques : d'une part, les modèles conceptuels qui examinent l'impact sur la tarification dans l'assurance ainsi que sur les autres mécanismes de mesure du risque, et d'autre part, les modèles mathématiques explorant l'impact sur les secteurs interconnectés de l'économie et des infrastructures. Avec le passage des États membres d'une gestion des catastrophes fondée sur les aléas aux stratégies éclairées en fonction des risques tel que le préconise le Cadre de Sendai, ces deux axes de recherche convergent pour mettre en lumière les aléas, les risques et les interactions dynamiques supplémentaires qu'il convient d'étudier pour comprendre tous les impacts des cyber-attaques.

⁴⁹ Enders et Holt, 2014 ; Harri, Nalley et Hudson, 2009 ; Nazlioglu et Soytaş, 2011.

⁵⁰ Gilbert, 2010.

⁵¹ UNDRR, 2015a.

⁵² Carney, 2015.

⁵³ Toregas et Santos, 2019.

La pertinence de cette méthodologie pour les décideurs confrontés à des risques en cascade a été démontrée dans le domaine de la sécurité alimentaire aux États-Unis. L'évolution rapide de l'agriculture américaine, de méthodes traditionnelles vers des processus d'exploitation, de transport et de transformation dits « intelligents », a ouvert la porte à de nouvelles cyber-attaques, souvent sous-estimées. La structure hautement réseautée et les opérations des systèmes agroalimentaires modernes (ainsi que leurs besoins évidents en énergie, transport et autres) relèvent de systèmes d'information en réseau, dont certains ne sont pas nécessairement à l'abri de cyber-attaques. Les complexités conjuguées de ces systèmes en réseau, qui interagissent les uns avec les autres, amplifient les menaces et les vulnérabilités existant dans tout grand système, de même que les risques pesant sur les systèmes connexes. Tout ceci conduit à des risques indéfinis mais néanmoins très significatifs pour la sécurité alimentaire, les approvisionnements et le marché des matières premières, mais aussi pour les secteurs manufacturier, bancaire, des assurances et d'autres encore.

Les principales caractéristiques à grande échelle des systèmes alimentaires industriels contemporains susceptibles d'accroître les cyber-risques comprennent notamment :

- a. Les regroupements de plus en plus fréquents d'exploitations, avec l'adoption rapide et intensive de technologies faisant appel à l'intelligence artificielle (par exemple, utilisation de machines de traite automatisées) ;
- b. L'intégration verticale des chaînes d'approvisionnement agroalimentaires, dans lesquelles les exploitants agricoles peuvent directement transformer leur production (par exemple, production de produits laitiers au sein même de l'exploitation, en vue de fournir directement les magasins alimentaires et les supermarchés) ;
- c. Le manque de conformité généralisé aux exigences en matière de sécurité alimentaire, de traçabilité et d'assurance qualité ;
- d. La progression rapide du recours aux technologies intelligentes à travers les chaînes d'approvisionnement et les systèmes de transport ;

- e. L'interdépendance croissante des composantes des systèmes alimentaires dans le contexte de marchés intelligents, qui résulte de nouvelles formes de sous-traitance, de contrats de service ou de dispositions d'approvisionnement étroitement coordonnées, le tout souvent mal défini, et accroît l'exposition à des défaillances en cascade, se propageant d'organisation en organisation ; et
- f. Le manque de surveillance systématique des médias sociaux, des marchés et des autres représentations dynamiques en temps réel ou quasi réel des systèmes alimentaires, selon une approche préventive permettant de déceler rapidement les signes avant-coureurs ou les anomalies préoccupantes d'un système.

La distribution en flux tendus exacerbe encore la fragilité potentielle des approvisionnements, de l'exploitation jusqu'au consommateur. Tous ces changements provoquent, ou sont provoqués par des avancées dans les flux d'information et les systèmes interactifs sur lesquels s'appuient les systèmes agroalimentaires. Or, partout où les flux d'information sont essentiels au bon fonctionnement de ces derniers, il existe un risque d'interruption ou de perturbation par une cyber-attaque.

2.1.2

Mesurer et modéliser les risques systémiques

« Toute technologie de l'information, de la plus ancienne monnaie jusqu'aux solutions informatiques en nuage les plus récentes, repose fondamentalement sur des appréciations conceptuelles quant à ce qu'il convient de mémoriser et d'oublier. »⁵⁴

Les techniques traditionnelles de gestion du risque considèrent les menaces comme causées par des facteurs externes (ou « exogènes ») à la situation évaluée et gérée. De telles situations permettent en principe de séparer l'évaluation du risque et sa gestion. Le recours à l'observation répétée de données historiques conduit à caractériser les risques selon la probabilité de certaines interactions entre des aléas, des vulnérabilités, des expositions et des capacités.

⁵⁴ Lanier, 2013.

⁵⁵ Firth, 2017.

⁵⁶ Lucas et al., 2018.

Or, la caractéristique essentielle des événements catastrophiques et extrêmes observés récemment est l'absence totale ou partielle des schémas attendus sur la base des observations historiques.

La complexité qui sous-tend les risques systémiques peut être telle qu'il devient fort malaisé de mesurer les risques et d'établir des prévisions. Bien souvent, les possibilités d'effectuer des observations probantes sur le terrain sont limitées, voire inexistantes. Une meilleure compréhension de la dynamique des systèmes est pourtant indispensable pour élaborer des estimations fiables et ainsi améliorer les prises de décisions. La modélisation des risques systémiques peut potentiellement offrir des informations quantitatives permettant d'estimer les expositions spatio-temporelles aux aléas ainsi que les impacts catastrophiques potentiels. La conception et les calculs de tels modèles relèvent généralement d'initiatives multidisciplinaires, parsemées de défis scientifiques et de décisions importantes sur ce qu'il faut inclure et exclure.

Pour faciliter la gestion de ces systèmes interconnectés et complexes, une nouvelle vision du risque est nécessaire. Ceci revient à dégager la couverture nuageuse encerclant les pics de risque pour en révéler la forme tridimensionnelle, et dont la topologie évolue avec le temps. Le Cadre de Sendai incite à délaiss

l'obsession de la prévision et du contrôle, et à embrasser la multiplicité, l'ambiguïté et l'incertitude⁵⁵. D'importants travaux récemment menés en s'appuyant sur ces concepts suggèrent que les risques prennent une forme similaire, y compris pour des systèmes très différents. Cet « homomorphisme » des risques systémiques dans divers domaines laisse entrevoir – à mesure que nous tentons de comprendre les effets de déclencheurs endogènes et de transitions critiques – l'identification de schémas communs supplémentaires. Il deviendra alors possible d'élaborer une compréhension cohérente des caractéristiques fondamentales des risques systémiques⁵⁶. Une macroconfiguration apparemment stable d'un système complexe finira toujours par s'effondrer, pour ensuite être remodelée par les amplifications d'une série de micro-événements, jusqu'à l'apparition d'une nouvelle macroconfiguration. C'est, par exemple, ce qui se produit en cas de bulle immobilière (c'est-à-dire une flambée du prix des actifs dans ce secteur) : celle-ci demeure « invisible » jusqu'à son explosion, due à des fluctuations microscopiques dans le système. Pour comprendre ces éléments essentiels et diffuser de nouvelles approches auprès des décideurs à différentes échelles (sous une forme facile à comprendre), il faudra approfondir l'analyse des variables spatio-temporelles ainsi que des spécificités des systèmes complexes.

Encadré 2.2. Gros plan sur la modélisation des risques systémiques

Caractériser les risques systémiques implique inévitablement de travailler avec des informations lacunaires et des ambiguïtés. Dans ce cadre, il est utile d'inventorier les schémas aléatoires de catastrophes potentielles (extensives et intensives), à travers des cartes indiquant les valeurs de vulnérabilités des différents éléments, infrastructures et activités. Le modèle de risques systémiques qui en résulte permet ensuite de quantifier les préjudices interdépendants dans le temps et l'espace. Il est alors possible de recourir à des modèles stochastiques de gestion des risques. Les outils stochastiques d'évaluation des risques systémiques tiennent compte de la complexité et permettent d'éviter de simplifier les choses pour rendre les calculs plus aisés. Ils doivent montrer comment des composantes complexes sont réparties à travers les systèmes et, même si leur probabilité est faible, inclure les événements extrêmes afin de rendre compte de

leur caractère hétérogène et cumulatif. L'approche diffère en outre de la modélisation multi-aléa, fondée sur des « hypothèses de régularité » qui tentent de rendre la réalité moins complexe et désordonnée de façon à faciliter les calculs. Pour toutes ces raisons, les outils stochastiques sont difficiles à créer.

Le secteur de l'assurance a recours à l'analyse de scénarios et la simulation stochastique pour de nombreuses applications. L'objectif est d'identifier et d'évaluer les risques, et d'examiner leurs éventuelles interconnexions. En ce qui concerne les aléas naturels, ceci passe, par exemple, par la simulation de la magnitude des séismes et des trajectoires éventuelles des ouragans, la définition de scénarios d'impact et l'analyse des préjudices potentiels. Les conclusions sont exploitées pour la tarification, l'élaboration de directives internes et la gestion des portefeuilles d'actifs assurés.

La capacité à quantifier les risques influence directement leur assurabilité.

De nouvelles approches de modélisation sont nécessaires afin de canaliser l'attention des analystes et des décideurs sur les indicateurs qui cernent le mieux la nature des risques systémiques, l'imminence des phases de transition et les changements de régime du

système complexe sous-jacent. Une modélisation judicieuse et collaborative des risques systémiques permettra de dévoiler pourquoi les décideurs politiques sont si réticents à dépasser les visions conventionnelles du risque. À cause de cette résistance, d'importantes alertes précoces données par des indicateurs de risques systémiques sont ignorées ou rejetées.

Modélisation des risques systémiques et notion de système multi-agent

Une approche récente d'évaluation des risques systémiques qui gagne en importance est le recours au concept de système multi-agents. Celui-ci a en effet pour avantage de représenter les effets de réseau et de permettre la prise en compte du caractère aléatoire (et émotionnel) des décisions et comportements humains. Un système multi-agents est un réseau d'agents logiciels vaguement liés qui interagissent pour résoudre des problèmes dépassant les capacités ou les connaissances individuelles de chaque agent. Lorsque certains agents constituent une menace, intentionnelle ou non, la gestion des risques systémiques exige des autres agents qu'ils prennent des contre-mesures, qui doivent être configurées à travers l'ensemble des sous-systèmes interconnectés, afin de maintenir l'intégrité de l'ensemble du système. La notion de système multi-agents trouve par exemple des applications dans le commerce en ligne, la gestion des catastrophes ou la modélisation des structures sociales.

Les risques systémiques peuvent être faciles à atténuer dans un premier temps. Cependant, si leurs facteurs sous-jacents ne sont pas pris en compte, par ignorance ou de façon délibérée, des risques mineurs pourront s'amplifier jusqu'à constituer des problèmes majeurs, en augmentant dans le même temps le coût des interventions et des opportunités manquées. Afin d'éviter, ou du moins limiter autant que possible les interruptions dans le fonctionnement des systèmes complexes, il est primordial d'élaborer et de mettre en œuvre des approches multidisciplinaires permettant d'identifier les signes avant-coureurs et les anomalies, et de prendre les mesures qui s'imposent.

Les méthodologies d'évaluation et de gestion des risques systémiques conçues jusqu'ici en sont encore à un stade précoce de sorte qu'elles n'ont pas encore été adoptées par les institutions de gestion des risques du XXI^e siècle. Néanmoins, face aux limitations des théories linéaires cruellement soulignées par l'apparition ou la perspective de défaillances massives et de vulnérabilités potentiellement contraignantes pour notre espèce, les institutions de gestion des risques les plus importantes sont cependant de plus en plus conscientes de l'urgence d'un changement de paradigme.

Dans le domaine de la modélisation des risques et de la gestion des systèmes complexes, certains concepts sont souvent employés de façon interchangeable, mais avec des significations très différentes. L'encadré 2.3

fournit une liste non exhaustive des types de risque dans le contexte de systèmes, et des indications sur la manière dont ces termes seront utilisés dans ce Bilan mondial.

Encadré 2.3. Quelques définitions relatives aux risques systémiques

Les recherches modernes consacrées aux systèmes et l'élaboration d'approches systémiques trouvent leurs origines à la fin du XIX^e siècle. Ces axes de recherche se sont développés tout au long du XX^e siècle, avec les sciences de la complexité et les systèmes adaptatifs, en passant par la *Théorie générale des systèmes* de Ludwig von Bertalanffy (publiée en 1968), jusqu'à la cybernétique, la théorie des catastrophes, la théorie de la complexité et l'étude des systèmes complexes adaptatifs.

Il reste pourtant encore à établir une terminologie uniformément acceptée afin de désigner les risques, leurs caractéristiques ainsi que la manière dont ils s'inscrivent dans les systèmes. L'impératif d'adopter des approches systémiques afin de comprendre et gérer les risques, inscrit dans le Cadre de Sendai et le Programme 2030, a poussé l'UNDRR à proposer les définitions suivantes. Celles-ci doivent permettre de guider la réflexion et la prise en compte des risques systémiques, d'abord dans le cadre de ce Bilan mondial, et potentiellement lors de mises en œuvre ultérieures. Ces définitions peuvent se recouper.

Risque systémique – Risque endogène ou interne à un système qui n'est pas lui-même considéré comme posant un risque et par conséquent ne fait généralement pas l'objet d'un suivi et d'une gestion, mais qui, grâce à l'analyse systémique, est néanmoins compris comme comportant un risque latent ou cumulé susceptible de nuire à la performance holistique du système lorsque changent certaines caractéristiques de ce dernier.

Femtorisque – Événement d'ampleur apparemment modeste pouvant engendrer des conséquences à un niveau organisationnel beaucoup plus élevé, par le biais d'une chaîne complexe d'événements (selon Simon Levin, 2011).

Risque système – Risque inhérent à un système, lorsque des éléments significatifs de ce dernier confèrent un certain profil de risque à l'ensemble du système, le risque pouvant aller de très faible (par exemple, l'écosystème intact d'une forêt tropicale) à très élevé (par exemple, un système d'exploitation de sables bitumineux).

Hyper-risque de réseau (selon Dirk Helbing, 2013) ou **cascade de risques multi-systèmes** – Risque inhérent à des systèmes multiples, lorsque des éléments significatifs confèrent à l'ensemble des systèmes, lui-même un système, un certain profil de risque pouvant aller de très faible à très élevé. Un exemple de risque très élevé serait un hyper-risque de réseau touchant l'ensemble des ressources alimentaires, tel que celui décrit dans les scénarios de DMRA.

Risque existentiel – Risque d'un changement fondamental et irréversible dans les performances de tous les systèmes, selon une perspective spécifique. L'éventualité d'un effondrement du climat constitue par exemple un risque existentiel, du point de vue de la civilisation humaine sur Terre.

Carte topologique des risques en fonction du temps (selon Molly Jahn, 2015) – Représentation temporelle et géospatiale dynamique des risques à de multiples échelles, qui illustre, entre autres, le fonctionnement à différentes échelles de systèmes multiples, complexes, non linéaires et interdépendants, ainsi que les relations, les interactions, les subordinations et les corrélations entre tous les types de risques (comme définis de manière générale au § 15 du Cadre de Sendai). L'objectif est de fournir une vision des conditions actuelles et futures sur Terre, de façon à gérer l'incertitude en exploitant l'intelligence artificielle et l'intelligence humaine collective pour identifier les signes avant-coureurs et les anomalies, mais aussi les sensibilités au changement, les répercussions systémiques, les escalades et les boucles de rétroaction.

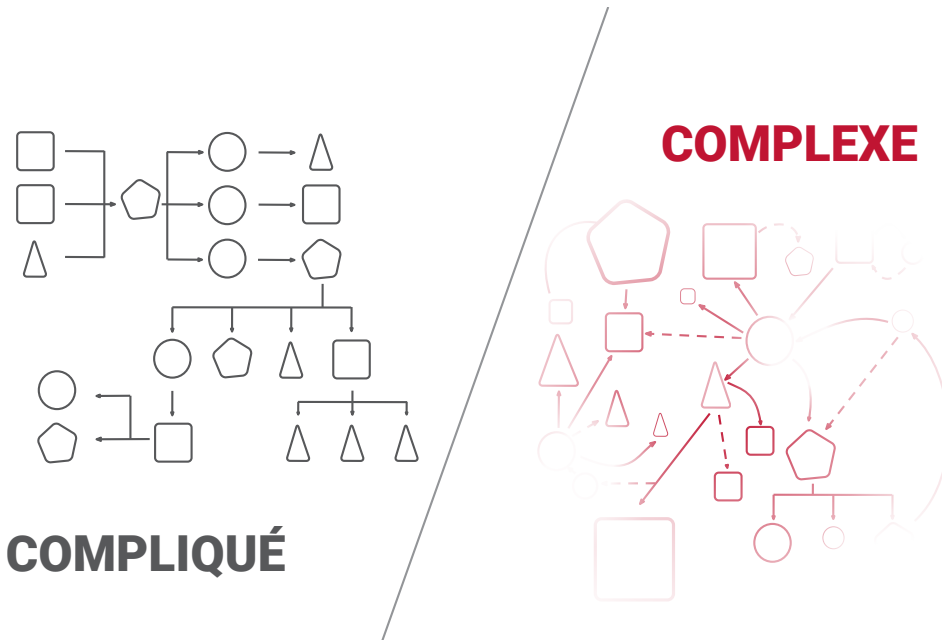
2.1.3

Systèmes compliqués et systèmes complexes

Pour débattre des différents types d'évaluation des risques, il importe de clarifier la distinction entre système « compliqué » et système « complexe ». Un système compliqué peut être compris comme la somme de ses éléments, chacun d'eux étant clairement identifiable. Tout comme une voiture est assemblée à partir de milliers de pièces dont le

fonctionnement est parfaitement compris et qui, une fois associées, simplifient et sécurisent la conduite, les modèles de risques multi-aléas permettent d'agréger les risques pour former des ensembles bien ordonnés, faciles à gérer ou encore exploitables dans le secteur de l'assurance. En revanche, dans un système complexe, des propriétés émergentes peuvent naître des interactions entre ses éléments constitutifs. Par exemple, un embouteillage, un changement de régime politique ou des agitations sociales peuvent survenir par suite d'aléas naturels.

Figure 2.3. Systèmes compliqués et systèmes complexes



Source : Gaupp, 2019.

Les priorités d'action du Cadre de Sendai encouragent une nouvelle compréhension des risques ainsi que de l'intérêt évident à discerner la véritable nature des systèmes et de leur fonctionnement, plutôt que d'analyser des éléments distincts. Cette nouvelle approche permet d'appliquer la théorie de la complexité aux problèmes de gestion des risques, dans les mises en œuvre du Cadre de Sendai et du Programme 2030. Historiquement, les modèles de gestion des risques, de même que les modèles économiques et les mesures politiques qui en découlent, ont généralement considéré les systèmes comme étant compliqués. La méthode induite produit

des modèles stylisés et simplifiés qui s'appliquent à des entités uniques ou des types d'interaction particuliers, en cherchant d'abord à les définir puis à leur apposer une étiquette. Des méthodes sont alors négociées par les parties prenantes afin de quantifier ou de décrire objectivement le risque considéré. Les notions identifiées sont ensuite généralisées afin d'éclairer les choix politiques. La plupart des principaux outils de gestion des risques envisagent les systèmes sous-jacents comme étant compliqués plutôt que complexes. En fait, ces outils sont souvent délibérément conçus pour éliminer la complexité et l'incertitude. Cette approche se révèle

de plus en plus obsolète et potentiellement néfaste, face à la mondialisation et à nos systèmes toujours plus interconnectés. Elle donnera des résultats qui seront probablement inaptes à capturer la complexité croissante de la topologie des risques.

Le risque et l'incertitude sont des mesures : elles mesurent les écarts par rapport à la « normale ». Le risque est la part d'imprévisible qui peut être quantifiée grâce au calcul de probabilités. L'incertitude constitue la part restante de l'imprévisible, à propos de laquelle des informations existent peut-être mais ne sont pas disponibles, reconnues comme pertinentes ou compréhensibles. Par conséquent, les probabilités sur les incertitudes ne peuvent pas être mesurées de manière aujourd'hui satisfaisante pour la communauté mondiale de la gestion des risques. Mesurer l'incertitude de façon acceptable à partir du fonctionnement de systèmes complexes est actuellement très difficile, voire impossible. De fait, dans les systèmes complexes, certaines incertitudes ne pourront jamais être quantifiées. Les risques peuvent être caractérisés et quantifiés, dans une certaine mesure, à travers des réseaux d'agents dont les interactions engendrent des conséquences macroscopiques, qui influencent à leur tour le fonctionnement de chaque agent. Comprendre les sensibilités au changement et les répercussions systémiques est beaucoup plus important et malaisé dans un système complexe. Les simulations de tels systèmes montrent que des changements mineurs peuvent avoir des répercussions en chaîne qui s'amplifient, par l'action d'éléments non linéaires et les interdépendances qui les accompagnent, et ainsi aboutir à des conséquences considérables et potentiellement irréversibles.

La complexité croissante d'un monde interconnecté, constitué de systèmes anthropiques s'inscrivant dans des écosystèmes naturels, peut se révéler instable, incontrôlable et difficile à comprendre ex ante. Cette incapacité à comprendre et solidement gérer les risques systémiques constitue un obstacle important à l'évaluation des risques requise afin de réaliser les objectifs du Cadre de Sendai et du Programme 2030.

Pour permettre à l'humanité de prendre le chemin d'un développement à tout le moins gérable, et dans l'idéal durable et régénérateur conformément au Programme 2030, il est essentiel de revoir et de redéfinir la manière de gérer les risques systémiques. Il est impératif de mieux comprendre les composantes des systèmes et leurs caractéristiques, notamment les signes avant-coureurs et les anomalies, les répercussions systémiques, les boucles de rétroaction

et les sensibilités au changement. Au final, les choix effectués concernant les risques et la résilience détermineront les progrès obtenus dans la réalisation des objectifs du Programme 2030.

2.2

Caractéristiques spatio-temporelles des risques systémiques

La matérialisation des risques systémiques peut être soudaine et inattendue, ou devenir de plus en plus probable au fil du temps, lorsque des mesures appropriées ne sont pas prises face aux signes avant-coureurs d'un changement. Pour comprendre les risques systémiques, il est nécessaire de décrire les interactions entre les éléments du système en fonction du temps, l'intensité de ces interactions et la nature des déclencheurs. Modéliser le fonctionnement des systèmes complexes de façon à identifier leurs risques systémiques est une tâche intrinsèquement difficile. Le degré de préjudice causé est fonction des dépendances temporelles entre les processus sous-jacents ainsi que de la gravité des événements déclencheurs, ces éléments étant habituellement étudiés via des simulations mathématiques. En d'autres termes, les impacts des risques systémiques qui se matérialisent dépendent de la rapidité d'interaction entre les composantes du système, de même que du caractère plus ou moins extrême de l'événement qui déclenche cette matérialisation.

Lorsque des risques systémiques se matérialisent (c'est-à-dire que les conséquences des aléas, des vulnérabilités et de l'exposition se manifestent), les caractéristiques des impacts engendrés sont déterminées par deux paramètres critiques : le moment et le timing de la matérialisation. Il importe de souligner deux aspects à propos du timing dans le contexte des risques systémiques. Il s'agit, d'une part, de la signature temporelle des systèmes dynamiques et de la matérialisation des risques, qui peut être à la fois synchrone et asynchrone (polysynchronie), et d'autre part, de l'évolution des risques dans le temps, leur manière de s'accumuler et de se déployer, sous forme de boucles de rétroaction engendrées par les composantes du système agissant de façon asynchrone.

2.2.1

Polysynchronie au sein des systèmes dynamiques

La polysynchronie caractérise des événements induits par des perturbations simultanées au sein d'un ou plusieurs systèmes. Lorsqu'un événement extrême isolé se produit, tel qu'une vague de sécheresse, un effet tampon se produira généralement au sein du système et réduira les conséquences subies. Par exemple, si des flambées de prix sont provoquées par de mauvaises récoltes dans l'un des pôles agricoles mondiaux, les échanges commerciaux en atténueront l'impact. En revanche, de nombreux événements extrêmes simultanés (voir section 2.3.1) peuvent amener le système concerné à franchir un seuil au-delà duquel les impacts négatifs augmentent de façon non linéaire avec chaque événement supplémentaire. Des études ont montré que les catastrophes (comme des inondations) présentent souvent des corrélations spatiales plus élevées à leurs extrémités⁵⁷. Dans le centre et l'est de l'Europe, les

bassins fluviaux montrent, par exemple, des corrélations croisées positives très marquées dans les pics de débit, étant donné la configuration de la circulation atmosphérique dans ces régions. Ces interdépendances entre régions demeurent insuffisamment prises en compte dans les modélisations probabilistes des risques. Or, cela est primordial, notamment afin d'élaborer des régimes d'assurance solides. Les risques posés par les événements extrêmes dans le cadre des systèmes complexes continueront d'être sous-estimés tant que les projections ne tiendront pas compte des configurations des risques géographiques.

Une méthode pertinente qui permet de mieux rendre compte des interdépendances dans la modélisation des risques est celle des copules⁵⁸. Il s'agit d'un outil statistique destiné à explicitement intégrer les dépendances non linéaires dans les modèles complexes multivariés. Il est pour le moment appliqué dans les domaines de la finance, de la médecine et de la modélisation des catastrophes.

Afin de mieux comprendre les événements polysynchrones, de nouvelles innovations sont requises dans la modélisation des risques⁵⁹. Par exemple, le risque de matérialisation actuel et futur d'aléas tels que les incendies, les vagues de sécheresse ou les précipitations extrêmes, ainsi que leurs effets dévastateurs sur la production agricole, les prix et la sécurité alimentaire, doivent être mieux compris, surtout face à la rapidité des changements climatiques. La section 2.1.1 a déjà souligné les risques et les conséquences mis en lumière par les scénarios de DMRA.

2.2.2

Boucles de rétroaction issues de l'action asynchrone des composantes du système

Un événement perturbateur affectant le fonctionnement d'une composante donnée d'un système peut engendrer des répercussions dans ce dernier et conduire à la défaillance de plusieurs autres composantes, voire du système tout entier.

Encadré 2.4. Répercussions systémiques : l'exemple des systèmes de navigation satellitaires

Dans les secteurs de l'approvisionnement et du transport, les applications exploitant les systèmes de navigation satellitaires (notamment, le système GPS) se sont répandues de façon exponentielle. Leurs fonctionnalités innovantes ont apporté plus d'efficacité et ont révolutionné les opérations de chaînes d'approvisionnement tout entières. Les gains d'efficacité permis grâce aux systèmes de livraison en juste-à-temps ont

été remarquables dans le secteur logistique, avec des répercussions positives dans les services financiers (par exemple, transport de fonds et de titres), l'agroalimentaire et la santé (par exemple, fabrication et acheminement de dispositifs médicaux)*. Du coup, une défaillance du système GPS entraînerait un retard dans les livraisons. Ce retard et l'accumulation de commandes non livrées pourraient provoquer, via des boucles

de rétroaction, la défaillance simultanée de nombreux services, a priori indépendants les uns des autres. Il est tout à fait plausible qu'un dysfonctionnement chez un prestataire de services relativement modeste, dont l'activité

consiste à synchroniser différentes opérations commerciales afin de gagner en efficacité, puisse causer des défaillances à grande échelle des systèmes agroalimentaires et de santé, au niveau local et peut-être national ou mondial.

* Le caractère positif d'une amélioration d'efficacité doit être évalué en tenant compte des nouveaux risques éventuellement posés. Par exemple, des programmes de livraison de nourriture en juste-à-temps ont potentiellement des effets délétères sur la résilience des communautés.

L'exemple macroscopique le plus notable de boucles de rétroaction asynchrones réside dans les perturbations du système climatique. L'extraction rapide des combustibles fossiles, motivée par des gains économiques à court terme, a conduit à une augmentation continue des GES dans l'atmosphère. La vitesse sans précédent de transfert de carbone des sols vers l'atmosphère dépasse dans une très large mesure la dynamique de régénération à l'œuvre dans le cycle naturel du carbone, causant des altérations dans le fonctionnement de l'écosystème terrestre. Ces transformations augurent de catastrophes plus fréquentes, plus intensives et inédites, telles que des sécheresses et des inondations. L'activité sismique elle-même s'en trouve modifiée⁶⁰.

Certaines de ces perturbations conduisent à des boucles de rétroaction, telles que les incendies, et la fonte du permafrost. Ces évolutions accélèrent à leur tour l'accumulation de carbone dans l'atmosphère et renforcent le réchauffement climatique, avec le risque de déclencher des changements climatiques encore plus abrupts et catastrophiques. De toute évidence, synchroniser le rythme d'extraction du carbone du sol sur celui de sa séquestration naturelle aurait constitué une stratégie de développement plus judicieuse pour l'humanité. Celle-ci est d'ailleurs actuellement envisagée pour un contrôle futur des émissions, à mettre en œuvre dans le cadre de la CCNUCC.

Encadré 2.5. Régions de haute montagne en Asie

On parle de cascade d'aléas lorsqu'un impact initial (le déclencheur), par exemple, de fortes pluies, une activité sismique ou une fonte des neiges rapide et inattendue, entraîne une chaîne d'impacts secondaires. Ceci engendre un écheveau complexe de vulnérabilités interdépendantes, qui s'influencent de façon imprévisible et peuvent avoir de terribles conséquences pour les populations vivant en aval des déclencheurs initiaux. Les caractéristiques tectoniques, géomorphologiques et climatiques des régions asiatiques de haute montagne les rendent très vulnérables à de telles cascades

d'aléas, et plus particulièrement aux inondations éruptives de lacs glaciaires.

Ces dernières devraient devenir plus fréquentes à l'avenir, compte tenu de la fonte du permafrost et du recul glaciaire, qui exposent les flancs des montagnes et déstabilisent l'environnement. Ces phénomènes vont accroître le risque de glissements de terrain, d'avalanches et d'éboulements, qui peuvent toucher les lacs glaciaires et déclencher des débordements soudains.

Source : Nussbaumer et al., 2014.

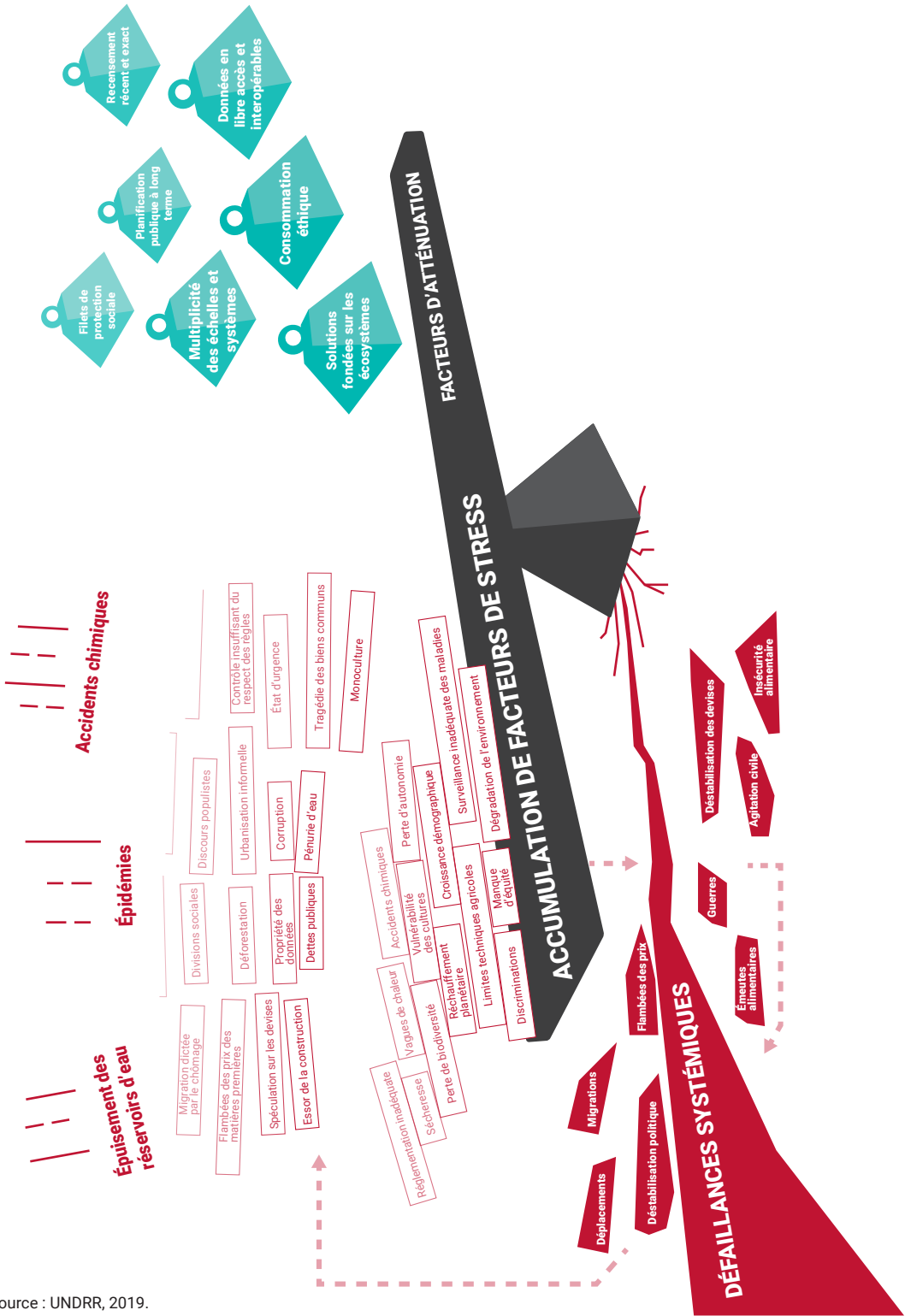
⁵⁷ Timonina et al., 2015.

⁵⁸ Aas, 2004 ; Aas et al., 2009.

⁵⁹ Golnaraghi et al., 2018.

⁶⁰ Masih, 2018.

Figure 2.4. Facteurs d'aggravation et d'atténuation des risques systémiques



Source : UNDRR, 2019.

Encadré 2.6. Gros plan sur la modélisation des boucles de rétroaction asynchrones

Des modèles stochastiques de gestion des risques ont été élaborés afin de faciliter la compréhension et la mesure de la dynamique des risques systémiques en général, et plus particulièrement des boucles de rétroaction asynchrones. Les modèles mathématiques peuvent être soit des modèles non structurels de séries chronologiques (par exemple, des modèles vectoriels autorégressifs), soit des modèles structurels (par exemple, des modèles de la dynamique des systèmes), soit des modèles combinés, où les scénarios sont générés par un modèle structurel afin de déterminer un modèle d'émulateur non structurel. Cette dernière approche permet le recours à des modèles d'optimisation stochastiques afin de calculer des stratégies judicieuses de prévention ou d'intervention.

Évaluer la dynamique des risques systémiques pour de grands systèmes intégrés exige que la résolution des échelles de temps de leurs composantes concorde avec la dynamique considérée. Des processus spatiaux à petite échelle peuvent être mesurés en secondes, tandis que des processus à l'échelle planétaire le seront en décennies ou en siècles. Lorsque l'ensemble du système s'ajuste de façon endogène, ou qu'un choc exogène déclenche des boucles de rétroaction pour aboutir à un nouvel équilibre, des échelles temporelles asynchrones pourraient rendre le système instable. Qu'il s'agisse des systèmes naturels ou anthropiques, de telles discordances dynamiques constituent vraisemblablement l'une des clés pour comprendre ce qui les perturbe ou cause leur effondrement.

2.2.3

Échelles spatiales multiples des risques systémiques

Le Cadre de Hyogo s'est principalement attaché aux risques à l'échelle nationale, afin d'éclairer les politiques des pouvoirs publics et fournir des orientations aux gouvernements en matière de RRC. Cependant, les risques sont aussi interconnectés à des échelles géographiques à la fois plus vastes et plus réduites. Les zones urbaines, par exemple, existent à plus petite échelle et concentrent une population, une activité économique et un bâti considérables, et sont considérées comme la ligne de front de la RRC⁶¹. Les catastrophes qui touchent des zones urbaines affectent non seulement les résidents locaux et leurs moyens de subsistance, mais aussi d'autres localités, parce que leurs impacts se propagent à travers les chaînes d'approvisionnement et les réseaux de ressources.

Principaux risques pour les zones urbaines

Les Bilans mondiaux antérieurs ont subdivisé les risques en plusieurs catégories : les risques quotidiens

(entre autres l'insécurité alimentaire, les maladies ponctuelles, la criminalité, les accidents, la pollution, un assainissement insuffisant ainsi que le manque d'eau potable), les risques extensifs (notamment les maladies, les blessures, les décès et l'appauvrissement causé par des aléas de faible intensité) et les risques intensifs (c'est-à-dire les catastrophes majeures causant au moins 25 morts ou la destruction de 600 habitations)⁶². L'identification de ces différentes catégories de risques a mis en pleine lumière dès 2015 la nécessité pour les spécialistes de l'urbanisme de collaborer avec des spécialistes des catastrophes, afin de comprendre comment les risques s'accumulent dans les zones urbaines

Le Cadre de Sendai va plus loin en consacrant la nécessité de comprendre et de gérer les nombreuses variables interdépendantes et multidimensionnelles des risques, créés et amplifiés par l'interaction de divers systèmes, à différentes échelles géographiques ou spatiales. L'analyse des risques urbains doit prendre en compte la multitude des décisions qui interagissent avec la présence permanente en zone urbaine de conditions de vie particulières et d'aléas spécifiques, tels que les épidémies de maladies infectieuses, les incendies ou la criminalité. Cette analyse doit également tenir compte

⁶¹ FISCR, 2010.

⁶² UNDRR, 2009 ; UNDRR, 2011b ; UNDRR, 2013b ; UNDRR, 2015a.

des risques occasionnels ou exceptionnels, tels que les inondations, les séismes, les glissements de terrain, les événements météorologiques extrêmes et la hausse du niveau des océans, afin de construire une représentation plus précise des risques systémiques.

Bien que les zones rurales soient elles aussi affectées par des risques systémiques, ces derniers sont considérablement plus importants dans les zones urbaines, qui sont des systèmes de systèmes particulièrement complexes en raison de leurs spécificités. Par exemple, le risque de montée du niveau des océans et d'inondations côtières est une préoccupation vitale pour les zones urbaines. La plupart des mégaloportes du globe sont en effet implantées sur des zones côtières de faible altitude, sans qu'aucune mesure structurelle ou comportementale adéquate ne soit mise en place pour éviter des événements déclencheurs ou des cascades d'aléas⁶³. De nombreuses zones urbaines plus modestes présentent par ailleurs des caractéristiques similaires et connaissent une expansion rapide. En outre, la nécessité de comprendre et gérer les risques systémiques liés aux épidémies infectieuses est démultipliée dans les zones urbaines, compte tenu de leur densité de population.

Afin de prévenir ou réduire la création de risques, il est essentiel de mieux comprendre les interactions et les interdépendances entre zones urbaines et rurales. Afin de déterminer les implications d'un tel système, il faut un échange efficace de données rurales et urbaines, pour permettre de traiter les informations collectées selon des échelles appropriées. Les grandes agglomérations, pour qui ce travail est essentiel, collectent et traitent progressivement des données plus sophistiquées – et

de plus en plus selon des modèles systémiques – par le biais d'approches dont certaines ont déjà été testées par les observatoires urbains de santé publique⁶⁴. Cela contribue à constituer une connaissance collective des zones urbaines (section 2.4.1) au sein des spécialistes de divers secteurs et disciplines, et permet donc des décisions concertées et éclairées.

Facteurs de risque et évolution des vulnérabilités en zone urbaine

La conjugaison de nombreuses tendances contemporaines, parmi lesquelles la rapidité de l'urbanisation, les changements climatiques et le renforcement des inégalités, ne cesse d'accroître l'ampleur des risques urbains et d'en modifier la nature. L'attraction vers les zones urbaines en place le développement sous pression et peut conduire à une croissance des implantations en zones exposées. C'est, par exemple, le cas des implantations informelles dans les zones inondables naturelles du Cap, ou dans les ravines exposées aux glissements de terrain qui entourent Guatemala City. De telles implantations peuvent aussi détruire des écosystèmes naturels protecteurs qui ont, historiquement, atténué le risque de glissements de terrain, d'inondations et de tempêtes (comme les zones humides absorbant l'eau et le couvert végétal stabilisant les terres en pente). Souvent, les zones les plus touchées par ces aléas sont des implantations informelles occupées par des populations dont les capacités d'adaptation sont les plus limitées, dont des résidents sans droit foncier ou des personnes ayant récemment immigré.

Encadré 2.7. Risques et interactions des sous-systèmes urbains : l'exemple de Lagos, au Nigéria

De 1986 à 2002, l'urbanisation de la ville de Lagos, au Nigéria, a provoqué une hausse de 13 % des surfaces bâties ainsi qu'une baisse de 11 % des mangroves, des fourrés marécageux et d'autres couverts végétaux naturels qui contribuaient à un

effet tampon contre les inondations côtières. Par la suite, des inondations ont touché plusieurs bidonvilles, qui s'étaient implantés sur des remblais sablonneux, impropres à supporter des constructions, et donc de faible valeur sur le marché.

Sources : Okude et Ademiluyi, 2006 ; Adelekan, 2010.

De tels impacts délétères sont appelés à se multiplier en zones urbaines dans les prochaines décennies, étant donné la prévalence accrue d'aléas dus aux changements climatiques et l'évolution des dynamiques de vulnérabilité et d'exposition.

Propagation des impacts des catastrophes des zones urbaines à des localités éloignées

Les risques de catastrophe en zone urbaine ont généralement été étudiés selon la perspective de chaque ville, considérée de façon isolée. Toutefois, dans la mesure où les zones urbaines font partie du réseau socio-économique mondial, les impacts subis dans une ville donnée peuvent aussi se propager en cascade vers des régions éloignées.

Encadré 2.8. Risques systémiques latents : l'exemple de Porto Rico

Après l'ouragan Maria qui a frappé Porto Rico en 2017, un important fournisseur de matériel médical installé à San Juan s'est trouvé dans l'impossibilité de maintenir sa production. Partout dans le monde, des hôpitaux ont été confrontés à une pénurie critique de poches pour perfusion intraveineuse, augmentant leur coût de 600 %. Les compagnies pharmaceutiques portoricaines ont en outre dû interrompre la production de traitements contre le diabète, le cancer et différents troubles cardiaques. Ces interruptions sensibles d'échanges

commerciaux n'ont pas été les seules. La catastrophe a en effet aussi conduit à la coupure d'électricité la plus longue et la plus étendue de l'histoire des États-Unis. À cet égard, le Secrétaire du Département portoricain du développement économique et du commerce a souligné combien « le manque d'alimentation électrique est la cause de tout », et a pointé du doigt le manque d'investissement chronique dans le réseau électrique durant les décennies qui ont précédé l'ouragan Maria.

Sources : Alvarez, 2017 ; Conrad, 2018 ; Wong, 2018.

Des recherches récentes ont montré que le réseau urbain industrialisé mondial est plus vulnérable à des aléas multiples simultanés qu'à des impacts isolés frappant des mégalofoles à revenu élevé⁶⁵.

Par conséquent, la prévalence accrue d'impacts climatiques laisse présager des interruptions plus fréquentes dans les flux économiques urbains et une instabilité sociale plus sévère.

⁶³ Brown et al., 2013.

⁶⁴ CIUS, 2018.

⁶⁵ Shughrue et Seto, 2018.

2.3

Gouvernance des risques systémiques

La notion de gouvernance désigne, de manière générale, les institutions, les processus, les mesures et les traditions, à la fois formels et informels, grâce auxquels les décisions collectives sont prises et mises en œuvre⁶⁶. La gouvernance des risques peut être définie comme « la totalité des acteurs, règles, conventions, processus et mécanismes intervenant dans la collecte, l'analyse et la communication des informations pertinentes sur les risques, ainsi que dans les décisions de gestion »⁶⁷. Cette gouvernance des risques s'attache habituellement à permettre aux sociétés de bénéficier des risques de hausse (les changements ou opportunités positifs), tout en limitant les risques de détérioration (les pertes). Les risques systémiques sont habituellement considérés comme des risques de détérioration. Par définition, la matérialisation d'un risque systémique conduit à une défaillance, ou à tout le moins un dysfonctionnement majeur du système dans son ensemble⁶⁸. L'évaluation, la communication et la gestion – en bref, la gouvernance – des risques systémiques sont rendues plus malaisées en raison des préjudices en cascade qui peuvent potentiellement se propager à travers nos systèmes socio-économiques interconnectés. Ils franchissent irréversiblement les frontières et limites territoriales (municipales, nationales ou régionales) de même que le périmètre du système concerné, et imposent des fardeaux intolérables à des pays tout entiers. La gouvernance des risques est également contrecarrée par des difficultés presque inextricables dans l'identification des causes premières et l'attribution des responsabilités.

Que faut-il mettre en place pour permettre aux institutions de gouverner les risques systémiques ? Comme tout phénomène émergent, un risque systémique ne peut se mesurer en quantifiant ses éléments constitutifs. Cela signifie qu'une gouvernance efficace doit considérer les interconnexions et les interdépendances qui existent entre les différents risques. À cette fin, il peut être utile de recourir au concept de réseau pour analyser les nœuds ou agents interconnectés. Il serait également judicieux de renforcer la redevabilité des décideurs et des institutions, en consacrant par exemple le principe d'une responsabilité collective⁶⁹.

Certaines caractéristiques des institutions concernées à l'échelon mondial peuvent être examinées à travers les exemples des institutions de référence du système financier international et celles en charge des changements climatiques (voir chapitre 13).

2.3.1

Crise financière mondiale de 2008

La gouvernance des risques systémiques requiert de nouvelles structures institutionnelles, tout comme cela fut reconnu après la crise financière mondiale de 2008. Avant la crise, des systèmes d'alerte précoce étaient en place afin d'identifier les signes avant-coureurs et les anomalies dans les performances globales d'un système financier complexe. Ceux-ci n'ont pourtant pas décelé ce qui est aujourd'hui pris pour des signaux parfaitement clairs. Selon les calculs de l'époque, la probabilité d'une crise financière aux États-Unis en 2007 était comprise entre 0,6 % et 1 %. Les résultats étaient similaires pour le Royaume-Uni et l'Irlande du Nord, avec une probabilité de 0,6 % à 3,4 %. Les systèmes financiers fonctionnaient de façon cloisonnée, chaque entité estimant travailler de manière rationnelle et dans les limites de ses attributions. Cependant, de tels systèmes deviennent souvent corrompus, ou fonctionnent de manière sous-optimale ou procyclique à l'échelle systémique, renforçant ainsi les dynamiques sous-jacentes. Peu d'organisations ont les moyens de mener une enquête à l'échelle d'un système, à plus forte raison à l'échelle d'un système de systèmes. En conséquence, la responsabilité des problèmes est souvent difficile voire impossible à identifier⁷⁰.

La crise financière mondiale a poussé à concevoir de nouveaux mécanismes et institutions – ou à refondre ceux qui existaient déjà – afin d'identifier, et idéalement prévenir, les risques systémiques au sein du système financier. Un développement central a été l'inclusion de grandes économies en développement (telles que le Brésil, la Chine et l'Inde) dans les processus de décision économiques mondiaux, notamment via le G20, qui regroupe les grandes économies industrialisées et en développement ainsi que l'Union européenne (UE). Cette évolution est allée de pair avec un renforcement du rôle du Fonds monétaire international dans la surveillance des grandes économies⁷¹. De nouveaux mécanismes financiers ont également été mis en place. Par exemple, le Mécanisme européen de stabilité est un dispositif financier international conçu pour aider les pays de la zone euro en cas de lourdes difficultés

financières⁷². Une taxe de risque systémique a également été proposée dans le but de réduire le nombre des banques risquant, si elles s'effondrent, d'entraîner tout le système avec elles⁷³. Toutefois, de nombreux analystes jugent les structures de gouvernance mises en place après la crise comme insuffisantes pour prévenir une nouvelle crise financière^{74,75}.

2.3.2

Changements climatiques

Bien que la crise financière ait focalisé l'attention sur les interdépendances mondiales et sur les cascades de risques pouvant engendrer des conséquences catastrophiques, il existe un nombre inquiétant d'autres déclencheurs potentiels. Parmi ceux-ci figurent les événements climatiques extrêmes, les conflits armés, les migrations forcées, les pénuries de nourriture et d'eau, la digitalisation non réglementée, les pandémies et la baisse de la biodiversité. Les changements climatiques sont de plus en plus reconnus comme un risque systémique susceptible d'engendrer des cascades d'impacts catastrophiques à travers les systèmes financiers, écologiques et sociaux. Ils ont vraisemblablement aussi donné lieu au régime de gouvernance le plus élaboré à l'échelon mondial.

Encadré 2.9. Gouvernance des risques systémiques : la gouvernance mondiale en matière de changements climatiques

Sous l'impulsion de l'Organisation des Nations Unies (ONU), la gouvernance climatique mondiale a pris la forme d'accords multilatéraux, en commençant par la CCNUCC en 1992. Plus près de nous, en 2012, l'Amendement de Doha au Protocole de Kyoto a prolongé la CCNUCC jusqu'en 2020. En février 2019, 126 des 144 États membres requis pour l'entrée en vigueur de l'amendement avaient déposé leur instrument d'acceptation. Les négociations tenues dans le contexte de la CCNUCC ont conduit, en 2015, à l'adoption de l'Accord de Paris, qui a été ratifié par 185 des 197 parties à la Convention. S'agissant d'un ensemble hybride de dispositions juridiquement

contraignantes et non contraignantes, 183 pays ont défini leur plan d'action après 2020 (au travers des contributions déterminées au niveau national). Au-delà de l'évolution de la gouvernance climatique mondiale officielle, des discours politiques alternatifs ont vu le jour. Ceux-ci promeuvent notamment l'entrepreneuriat responsable, ainsi que des approches plus flexibles et participatives afin de s'attaquer aux innombrables problèmes engendrés par les changements climatiques. Ils envisagent aussi de nouveaux styles de vie, avec l'adoption d'une alimentation respectueuse du climat ou encore la conduite écologique et le covoiturage.

Sources : de Boer, de Witt et Aiking, 2016 ; Barkenbus, 2010.

Les dispositifs de gouvernance du système financier et du système climatique ne peuvent ni l'un ni l'autre être considérés comme une réussite totale. Le GIEC souligne d'ailleurs que les contributions déterminées au niveau national en vertu de l'Accord de Paris devraient conduire à

un réchauffement entre 2,9 °C et 3,4 °C par rapport à l'ère pré-industrielle⁷⁶. En revanche, ces deux dispositifs ont eu pour mérite de susciter une prise de conscience quant à la nécessité d'avoir des régimes de gouvernance des risques systémiques à l'échelle de la planète, ainsi qu'à

66 Renn, 2008.

67 IRGC, 2018.

68 Kovacevic, Pflug et Pichler, 2015.

69 Helbing, 2013b.

70 Agathangelou, 2018.

71 Kahler, 2013.

72 Banque des règlements internationaux, 2018.

73 Poledna et Thurner, 2016.

74 Agathangelou, 2018.

75 Goldin et Vogel, 2010.

76 GIEC, 2018.

la complexité spatio-temporelle de la tâche. En outre, tous deux ont attiré l'attention sur l'écheveau complexe des défis posés. L'un des plus importants consiste à instaurer une méthodologie d'identification des causes des préjudices systémiques, de façon à pouvoir identifier les responsabilités et garantir la redevabilité si essentielle à la gouvernance des risques.

C'est chose faite pour l'identification des responsabilités concernant les changements climatiques : elle repose sur la comptabilisation des émissions passées de GES. Le respect des engagements et la redevabilité pourraient dès lors être assurés en établissant des projections d'émissions à ne pas dépasser⁷⁷. Cependant, l'attribution des responsabilités concernant d'autres risques systémiques peut se révéler plus malaisée, en raison d'importantes incertitudes dans la détermination des liens de causalité, à travers des régions géospatiales, à travers les secteurs, et parmi les parties prenantes. Par exemple, les experts s'accordent en général sur le fait que, dans certaines régions, le risque de sécheresse extrême et d'inondation est renforcé par les changements climatiques⁷⁸. Il reste néanmoins impossible d'imputer les préjudices causés par un événement donné aux changements climatiques induits par l'homme. L'attribution des responsabilités est encore compliquée par le fait que les risques systémiques peuvent évoluer jusqu'à l'échelle macroscopique mondiale, à travers des perturbations à l'échelle microscopique (on parle alors de « propriétés sans échelle »⁷⁹), ou en raison de comportements indirectement liés à la perturbation qu'ils causent dans un système spécifique. Ces difficultés d'attribution des responsabilités restreignent par conséquent les solutions envisageables pour la réduction et la gestion des risques systémiques, et entravent l'élaboration d'une vision commune définissant des objectifs clairs en la matière.

Un autre problème, qui n'est pas uniquement lié aux risques systémiques, est la grande incertitude entourant souvent les déclencheurs, l'exposition et les cascades de conséquences, qui constituent tous des nœuds du réseau. Un des moyens de s'attaquer aux incertitudes, bien que déconseillé en raison des nœuds avec un potentiel de catastrophe, réside dans les essais et erreurs d'une approche itérative de gestion des risques⁸⁰. Les incertitudes peuvent également être couvertes en combinant les risques systémiques à d'autres types de risques, pour s'y attaquer de manière groupée⁸¹. Adopter une approche systémique qui tienne compte de la dynamique de réseau ainsi que des processus sociaux peut jeter les bases d'une stratégie de gouvernance des risques.

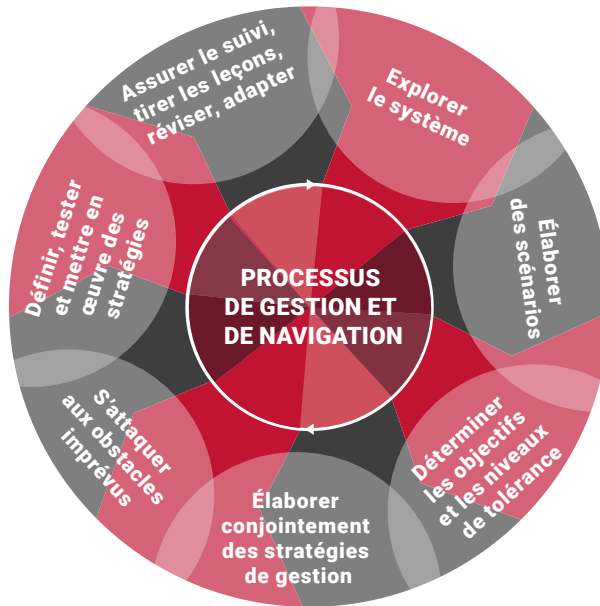
Au-delà de l'incertitude, une difficulté encore plus considérable est le manque de compréhension de la nature systémique de nombreux risques⁸². Une suggestion des spécialistes des risques climatiques est de recourir à un processus d'apprentissage en trois boucles : l'intervention, le recadrage et enfin la transformation⁸³. Ceci concorde également avec les suggestions en faveur d'un cadre de gestion des risques de plus en plus adaptatif, centré sur les solutions offrant de multiples avantages⁸⁴.

Tout cadre de gouvernance des risques, y compris systémiques, doit se fonder sur des processus inclusifs permettant aux parties prenantes et aux experts de collaborer à la conception de solutions. L'importance de l'adhésion des parties prenantes est devenue de plus en plus apparente, mais elle présente aussi des difficultés particulières en ce qui concerne les risques systémiques⁸⁵. Tout d'abord, le caractère incertain des préjudices et leur propagation en cascade signifie que les communautés de parties prenantes sont malaisées à définir et sortent souvent des divisions administratives et politiques. L'incertitude conduit de plus à des caractérisations diverses des problèmes et de leurs solutions, de même qu'à différentes « théories du risque » chez les communautés de parties prenantes⁸⁶. Pour les « réalistes », les risques peuvent être objectivement évalués en fonction de leur probabilité et leur impact, tandis que pour les « constructivistes », l'existence et la nature des risques découlent de leur contexte politique, historique et social (en d'autres termes, ils sont construits). Ces deux visions divergentes peuvent avoir une grande influence sur la mise en œuvre des politiques⁸⁷. Pour gérer les risques qu'elle crée, la modernité a pour réflexe de s'en remettre à une complexité croissante, ce qui engendre des catastrophes souvent inscrites dans les fondements mêmes des organisations et institutions sociales⁸⁸. C'est pourquoi des approches itératives sont plus efficaces afin de déterminer les conflits potentiels et les solutions envisageables, en identifiant le plus tôt possible les signes avant-coureurs ou les anomalies dans la performance du système⁸⁹. La capacité d'action humaine peut jouer un rôle moins important pour certains risques systémiques (par exemple, dans les chaînes d'approvisionnement) que pour d'autres (par exemple, les perturbations politiques). Cet élément est important lorsqu'il s'agit de déterminer les approches de gouvernance correspondantes. Il s'agit de trouver la complexité optimale pour que la gouvernance des risques systémiques soit suffisamment détaillée, compte tenu des ressources limitées disponibles.

On peut faire remarquer que dans le cas des systèmes complexes et des risques systémiques, les approches et mesures actuelles ne sont qu'une succession d'échecs⁹⁰. Elles ont néanmoins le mérite de susciter une prise de conscience et de se pencher sur des questions qui peuvent éclairer des aspects primordiaux de la gouvernance des risques systémiques, qui constitue en elle-même une problématique complexe.

Des approches récentes (par exemple, les *Directives sur la gouvernance des risques systémiques* du Centre international de gouvernance des risques [IRGC], voir figure 2.5) s'efforcent d'apporter des réponses pour l'évaluation ou la mesure des risques systémiques, la modélisation des cascades d'impacts, l'application de divers instruments de gestion⁹¹ et la mise en œuvre de processus participatifs⁹².

Figure 2.5. Éléments flexibles d'une gouvernance



Source : IRGC, 2018.

La bonne mise en œuvre de telles approches de gouvernance des risques systémiques suppose de la flexibilité et une adaptation (constante) au contexte. C'est pourquoi le GIEC parle de processus itératif. Elle va de pair avec un leadership solide axé sur le moyen et le long terme, la volonté d'adapter ou de revoir des processus non séquentiels souvent non linéaires,

ainsi que la volonté d'accepter les compromis⁹³. Les enseignements des approches plus conventionnelles d'analyse⁹⁴, de communication et de gestion des risques peuvent en outre être judicieusement appliqués, de façon à relier la gestion des risques systémiques aux stratégies plus classiques de gouvernance des risques.

⁷⁷ GIEC, 2001.

⁷⁸ GIEC, 2012.

⁷⁹ Poledna et Thurner, 2016.

⁸⁰ Schinko et Mechler, 2017.

⁸¹ Timonina et al., 2015.

⁸² IRGC, 2018 ; Timonina et al., 2015.

⁸³ Tosey, Visser et Saunders, 2012.

⁸⁴ Frank et al., 2014 ; Helbing, 2013b.

⁸⁵ IRGC, 2018.

⁸⁶ Centeno et al., 2015.

⁸⁷ Yazdanpanah et al., 2016.

⁸⁸ Beck, 1999.

⁸⁹ Linnerooth-Bayer et al., 2016.

⁹⁰ Page, 2015.

⁹¹ Poledna et Thurner, 2016.

⁹² Linnerooth-Bayer et al., 2016.

⁹³ IRGC, 2018.

⁹⁴ Timonina et al., 2015.

2.4

Intelligence collective, données contextuelles et collaboration

La notion de risque est une construction humaine, un artifice de langage pour décrire le sentiment ou la peur de la volatilité et de l'incertitude qui caractérisent la vie humaine. En d'autres termes, elle désigne l'expérience de la complexité et de ses effets systémiques. Dans de nombreuses sociétés, les individus se sont habitués et attachés à l'illusion de contrôle que confère la manipulation de ce concept de risque. Or, il est temps de prendre conscience des limites de cette illusion, face aux effets de systèmes mondiaux interconnectés et interdépendants se conjuguant à diverses vulnérabilités, qui échappent à nos tentatives de mesure et de gestion. Il en va de même pour les systèmes actuels de gouvernance et d'organisation de la connaissance qui ont leurs propres limites. C'est pourquoi il nous faut un nouveau paradigme, qui nous permette d'appréhender et de vivre avec l'incertitude et la complexité – un paradigme propre à réveiller l'intelligence humaine sociale et contextuelle, et le cas échéant à l'exploiter grâce aux outils appropriés de l'intelligence artificielle (IA).

Pour gérer l'incertitude et la complexité, une aptitude à la réflexion contextuelle serait bien plus efficace que le recours actuel à des cadres de référence extrinsèques et des connaissances techniques, certes spécialisées, mais catégoriques et cloisonnées dans leurs disciplines respectives. Ce type de réflexion peut en partie être développé par la mise en place d'un apprentissage continu, tout au long de la vie, visant l'acquisition par chaque individu d'une conscience permanente de son propre rôle et du contexte dans lequel il s'inscrit. Il serait alors en capacité de reconnaître et d'anticiper les interdépendances et les effets non linéaires des risques.

Les décisions humaines ont une base émotionnelle et non rationnelle. Par conséquent, elles sont plus efficacement activées par des schémas mentaux, fondés sur le sens que nous donnons à différentes valeurs et croyances⁹⁵. Au fil du temps, le recours à la description et au sens pour réconcilier en permanence notre identité et le contexte s'est révélé être un

mécanisme efficace pour renforcer notre résilience, la capacité à rapidement détecter les risques, à les comprendre et à leur donner un sens. Une intelligence collective devient alors possible, cette dernière constituant un prérequis essentiel à une responsabilité collective, une notion au cœur de la gouvernance des risques systémiques. La clé du renforcement de la résilience systémique réside précisément dans l'exploitation collaborative de cette intelligence collective.

2.4.1

L'intelligence collective

L'intelligence collective naît de l'association puissante entre l'intelligence humaine, l'intelligence artificielle et les capacités de traitement de l'information.

Renforcer la résilience est indispensable pour répondre adéquatement aux risques, les réduire et prévenir les catastrophes. Ceci requiert trois lignes d'actions : une planification et une préparation fondées sur l'évaluation des risques, de façon à réduire les risques existants, et éviter ou limiter la création de risques ; le développement des capacités en vue d'un redressement rapide et efficace ; et le renforcement de la capacité d'adaptation et de changement après un choc.

Pour relever ces défis, chaque individu, organisation ou groupe impliqué dans le renforcement de la résilience pourrait obtenir de meilleurs résultats s'il lui était possible de puiser dans l'intelligence collective. Cela permettrait de bénéficier des connaissances de femmes et d'hommes issus de tous horizons, et réunissant un large éventail d'expériences culturelles, d'âges, de parcours de formation et de professions, tout en exploitant également la puissance de traitement des ordinateurs.

Bien que nécessaires au traitement des mégadonnées sur le fonctionnement des systèmes complexes, l'apprentissage machine et l'intelligence artificielle sont impuissantes à résoudre les problèmes de coordination et de gouvernance plus complexes qui exigent des relations de confiance entre les personnes. Ces outils ne peuvent capter comment des personnes cherchent à mener une vie humaine, par exemple en zone urbaine. De façon similaire, la technologie des chaînes de blocs, qui fait partie des technologies de registre distribué, c'est-à-dire permettant de coordonner des interactions et des échanges à travers un réseau, ne peut pas non plus, à elle seule, résoudre ce problème humain dynamique et complexe.

Une intelligence collective véritablement mondialisée est elle aussi largement insuffisante pour régler les problèmes mondiaux. Il importe sans plus tarder de concevoir de nouvelles boîtes à outils, capables d'aider l'humanité à réfléchir et agir avec une rapidité et à une échelle qui soient à la mesure des problèmes complexes auxquels elle est confrontée. Dans trop de domaines, les données et connaissances les plus importantes demeurent erronées, fragmentées ou réservées à quelques personnes. L'environnement et l'organisation qui permettraient de corriger ces failles nous font encore défaut, et personne à ce jour ne dispose des moyens ou des capacités de centraliser cette masse de savoirs.

Les interdépendances vitales qui existent entre la santé et le bien-être humains, les écosystèmes naturels et les technologies sont hautement complexes, qu'il s'agisse de la nature des relations ou des réponses apportées dans le temps et l'espace⁹⁶. Il est essentiel de parvenir à mieux comprendre les interactions entre systèmes anthropiques, naturels et technologiques, comme cela commence à être le cas en science climatique, grâce à l'application de modèles informatisés sophistiqués.

Grâce à la révolution en cours de la modélisation des systèmes, il est à présent possible de créer les premiers modèles et interdépendances entre les impacts économiques (chiffrés), sociaux (santé, protection sociale et productivité) et environnementaux. Mieux, ces modèles tiennent compte des causes de ces impacts, à savoir les décisions et investissements induits par les interactions dynamiques entre les conditions météorologiques, les mouvements de la croûte terrestre, les sols, les écosystèmes océaniques et l'activité humaine⁹⁷. Des géodonnées sont disponibles à de multiples échelles afin d'appuyer cette approche, et permettront de mieux comprendre les interactions entre les facteurs de risque et de réduire les risques à long terme.

Dans bien des cas, les modèles des écosystèmes complexes utilisés pour établir des projections s'appuient sur des données obtenues par la manipulation statistique d'associations causales supposées. Or, ces dernières peuvent évoluer en fonction des conditions. Les prévisions ainsi établies sont donc sujettes à caution. C'est pourquoi des

modèles novateurs fondés sur la compréhension des processus sous-jacents à l'origine d'un comportement donné d'un système sont de plus en plus indispensables. De plus, ils doivent être exploités dans un esprit collaboratif, de l'échelon mondial jusqu'à l'échelon local. De tels modèles peuvent se conjuguer pour constituer une « boussole de résilience », capables de guider les communautés vers un avenir plus durable.

Ces modèles novateurs, appuyés par l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine, ont le pouvoir de renforcer l'intelligence collective des communautés, grâce à des super-laboratoires transitoires indépendants⁹⁸ à l'échelon régional ou national – ou des laboratoires collaboratifs (voir plus loin, section 2.4.2). Ceux-ci se composent d'experts issus du monde universitaire, des gouvernements, du secteur privé et des communautés.

Ces six ou sept dernières années, l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs, la disponibilité des données et les nouveaux algorithmes ont conduit à des percées majeures dans l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine. De nombreuses applications font leur entrée dans notre quotidien, de la traduction assistée à la reconnaissance vocale et optique, en passant par l'optimisation géospatiale. Toutes sont de plus en plus exploitées dans l'industrie, les pouvoirs publics et le commerce. Un déploiement constructif de l'intelligence artificielle, couplé au développement d'une intelligence collective en matière de RRC, aura un impact positif, en permettant de sauver des vies, de réduire le nombre de blessés ainsi que les dégâts matériels, et d'améliorer les systèmes économiques. De telles approches favoriseront l'équité sociale grâce à des capacités de décision renforcées. Réussir dans cette entreprise exigera toutefois de solides cadres de suivi, à même de jauger les performances de l'intelligence artificielle et d'asseoir la confiance vis-à-vis de cette technologie de rupture⁹⁹.

Des recherches supplémentaires sont requises afin de comprendre l'équité dans le contexte de décisions automatisées. Un algorithme ou une décision est équitable lorsqu'il ne discrimine personne (par exemple en raison de son sexe, de son origine ethnique ou de son orientation sexuelle). Des travaux considérables sont en cours dans le domaine récent de l'intelligence

⁹⁵ Gatzweiler et al., 2017.

⁹⁶ Whitmee et al., 2015.

⁹⁷ Whitmee et al., 2015.

⁹⁸ UE, Direction générale de la recherche et de l'innovation, Directorate I - Climate Action and Resource Efficiency, 2018.

⁹⁹ Craglia et al., 2018.

artificielle transparente, qui s'efforce d'élaborer des solutions d'IA aisément compréhensibles par l'homme. Il s'agit de développer des solutions qui inspirent la confiance, par opposition aux systèmes opaques de l'IA traditionnelle, qui fonctionnent comme des boîtes noires et où il est souvent difficile d'expliquer pourquoi l'IA arrive à telle ou telle décision¹⁰⁰. Des progrès considérables doivent encore être faits pour régler ces questions complexes d'IA, et surtout pour remplacer les approches de « boîtes noires » afin d'en réduire les biais et d'améliorer la compréhension, cruciale pour les décideurs.

En matière de cybersécurité, l'intelligence artificielle est une lame à double tranchant. Elle peut être extrêmement utile pour renforcer la sécurité des appareils, des systèmes et des applications, mais elle peut aussi assister ceux qui cherchent à attaquer des systèmes et des réseaux, devenant ainsi un outil perfectionné de leur arsenal. Le Cadre de Sendai prend en compte la nécessité de gérer les risques liés aux innovations technologiques et à leurs applications (voir plus loin, chapitre 3). Soulignons également que la résistance de l'intelligence artificielle aux actions malveillantes devient un problème, le danger le plus immédiat se posant pour la sécurité des systèmes cyber-physiques, qui vont faire l'objet d'un déploiement croissant de l'IA.

Par conséquent, les solutions technologiques aux problèmes de coordination doivent être associées à des solutions humaines, c'est-à-dire des solutions élaborées par l'homme ou impliquant ce dernier, et opérant donc à une échelle humaine. Au contraire de machines qui opèrent sur la base de probabilités, l'homme placé en situation d'incertitude est capable – au sein d'un réseau social de confiance – de prendre des décisions qui intègrent la dimension de valeur. Cette capacité que possède tout être humain sain et équilibré s'explique par les réponses émotionnelles données face à des décisions hautement complexes, qui ne peuvent être résolues en effectuant de simples calculs et en se contentant d'analyser les coûts et avantages, sans aucune considération de valeur.

Les solutions purement technologiques fondées sur l'objectivité et neutres en termes de valeurs coupent l'être humain de son lien intrinsèque avec son environnement. L'humanité a le pouvoir (et se doit) de changer les valeurs profondément enracinées au fondement des règles générales, et qui modèlent les attitudes, les choix et les comportements dans nos sociétés. À défaut, ces dernières risquent de continuer à produire de la richesse au détriment de

notre environnement et sa capacité d'abriter la vie, dans une boucle de rétroaction sans fin et délétère créant des risques systémiques aux effets en cascade et conduisant les grands systèmes économiques, écologiques et sociaux de plus en plus près de l'effondrement.

2.4.2

Données contextuelles, collaboration innovante et transdisciplinarité

L'approche en matière de résolution de problèmes, qui consiste à les réduire en leurs parties univoquement définissables et à s'attaquer aux symptômes, ne tient plus la route face à la complexité. Aucun des casse-têtes¹⁰¹ décrits par le GIEC¹⁰² et nombre d'autres organes scientifiques¹⁰³, et forçant actuellement les décideurs politiques à tenter de nouvelles approches, ne peut être compris à travers une telle réflexion réductionniste. En effet, la simplification délibérée d'un problème et de ses causes en le sortant de son contexte est obsolète. Elle ne peut conduire qu'à une compréhension et des solutions faussées. Les problèmes auxquels nous sommes confrontés se caractérisent par un enchevêtrement d'interdépendances contextuelles. Ils requièrent donc un regard entièrement neuf, qu'il s'agisse de leur analyse ou des actions menées à leur égard.

La plupart des outils et méthodologies de recherche scientifique actuels sortent les sujets étudiés de leur contexte dans le but d'en tirer des informations détaillées, spécialisées et quantifiables. Une pratique scientifique élargie du futur sera peut-être en mesure de développer des moyens d'utiliser les informations tirées de données détaillées et d'interdépendances. Pour l'heure néanmoins, l'approche qui consiste à décontextualiser l'information – c'est-à-dire le réductionnisme – fait partie des habitudes culturelles : il s'agit de la norme couramment et empiriquement acceptée. Or, une évaluation adéquate des risques issus de causes multiples exige d'élaborer d'urgence des approches capables d'analyser correctement la complexité. Les décisions relatives aux actions à mener, aux personnes à qui les confier et aux ressources à utiliser sont prises en s'appuyant sur les informations disponibles concernant la situation ou l'événement en question. Si ces informations ne reflètent pas fidèlement la complexité, les décisions prises reposeront sur des connaissances inadéquates.

Pour une recherche et une réponse transdisciplinaires

Dans les systèmes complexes, la création et la matérialisation des risques ne se confinent pas à un seul secteur à la fois. En revanche, les structures institutionnelles actuelles s'efforcent d'atténuer ces problèmes complexes à travers des protocoles couvrant uniquement ce qui relève de leurs compétences. Les crises de santé publique demeurent l'affaire des ministères de la santé, tandis que les problèmes économiques sont pris en charge par les ministères des finances ou de l'emploi. De même, les risques écologiques se recoupant avec des risques culturels ou politiques sont toujours envisagés séparément, alors que leurs interdépendances devraient être mieux étudiées et comprises.

Des ponts doivent être jetés entre les structures de recherche, et la communication entre les systèmes de nos sociétés doit être renforcée. Cela est particulièrement vrai concernant les services publics. Le manque d'échanges et de perspective contextuelle au sein de systèmes tels que l'éducation, la santé, les transports et l'information au citoyen peut accroître les vulnérabilités à l'échelon des communautés. Renforcer la liaison et les contacts entre ces secteurs rendra les communautés plus solides et résilientes aux risques à long terme ainsi qu'aux crises soudaines. De plus, l'élaboration d'approches fondées sur des données d'interaction (*warm data*) peut favoriser l'établissement de liens entre secteurs et renforcer leurs interactions et leur collaboration.

Données d'interaction et informations contextuelles

Les données d'interaction sont un type spécifique d'informations. Elles recouvrent l'ensemble des informations concernant la manière dont les composantes d'un système complexe (par exemple, les membres d'une famille, les organismes des océans, les institutions d'une société ou les départements d'une organisation) interagissent pour donner vie à ce système.

Alors que les autres types de données ne décrivent que les composantes elles-mêmes, les données d'interaction décrivent leurs influences mutuelles de façon contextuelle. Ces données d'interaction reflètent les relations vitales qui existent entre de nombreuses composantes d'un système. Par exemple, pour comprendre une famille, il ne suffit pas d'en cerner chaque membre. Il faut aussi s'attacher aux relations entre ces derniers, autrement dit, aux données d'interaction. Celles-ci sont exploitées pour mieux saisir les interdépendances et améliorer les réponses aux problèmes trouvant précisément leur origine dans les interactions. Cela permet de détecter les risques systémiques à l'œuvre dans les systèmes de santé, éducatifs et économiques, ainsi que les écosystèmes. La décontextualisation fournit des informations incomplètes qui peuvent provoquer des erreurs, tandis que les données d'interaction promeuvent une compréhension cohérente des systèmes vivants.

Encadré 2.10. Analyse fondée sur les données d'interaction

On a souvent vite fait de perdre de vue les chaînes de causalité qui précèdent les conséquences systémiques (et leurs répercussions en cascade), ainsi que l'importance des liens entre divers contextes. Par exemple, la caravane de demandeurs d'asile qui a remonté l'Amérique centrale fin 2018 a été perçue par les médias comme fuyant la violence ou la pauvreté – des motivations considérées comme « évidentes » lors de ce type de comportement désespéré. Or, il s'avère que l'un des

facteurs sous-jacents expliquant ce déplacement réside en fait dans une longue succession d'années de sécheresse. Celle-ci a été exacerbée par les modifications météorologiques dues aux changements climatiques, sans que celles-ci n'induisent une adaptation des comportements, des politiques menées ou des infrastructures. C'est précisément sur ce type d'éléments qu'une approche fondée sur les données d'interaction se concentre, de manière à comprendre l'ensemble complexe de facteurs interdépendants pouvant conduire à une migration à grande échelle.

100 Sample, 2017.

101 Rittel et Webber, 1973.

102 GIEC et al., 2018.

103 Rockström et al., 2009 ; Whitmee et al., 2015 ; Fonds mondial pour la nature, 2018.

Le contexte d'une situation donnée est lié aux processus relationnels ayant conduit à ladite situation. En fait, la plupart des situations ou systèmes complexes sont transcontextuels, c'est-à-dire que plusieurs contextes entrent en jeu. Les informations transcontextuelles réunissent de nombreuses formes d'observations, tirées de perspectives différentes et variées. De ce fait, une équipe travaillant sur des données d'interaction devra donc aller sur le terrain pour découvrir la sagesse de la population locale, son art et sa culture, les vécus de ses membres et les savoirs transmis à travers de nombreuses générations. Les données d'interaction consistent non seulement en des séries de données statistiques détaillées, mais incluent aussi les relations entre ces données, à de nombreuses échelles.

Des informations contextuelles prenant la forme de données d'interaction ont commencé à être utilisées par les chercheurs, les gouvernements et les services publics. Ceux-ci cherchent ainsi à évaluer des situations complexes et à identifier des approches préventives ou des interventions, face à des crises communautaires (ou écologiques) complexes qui requièrent des expertises sur toute une série de conditions contextuelles.

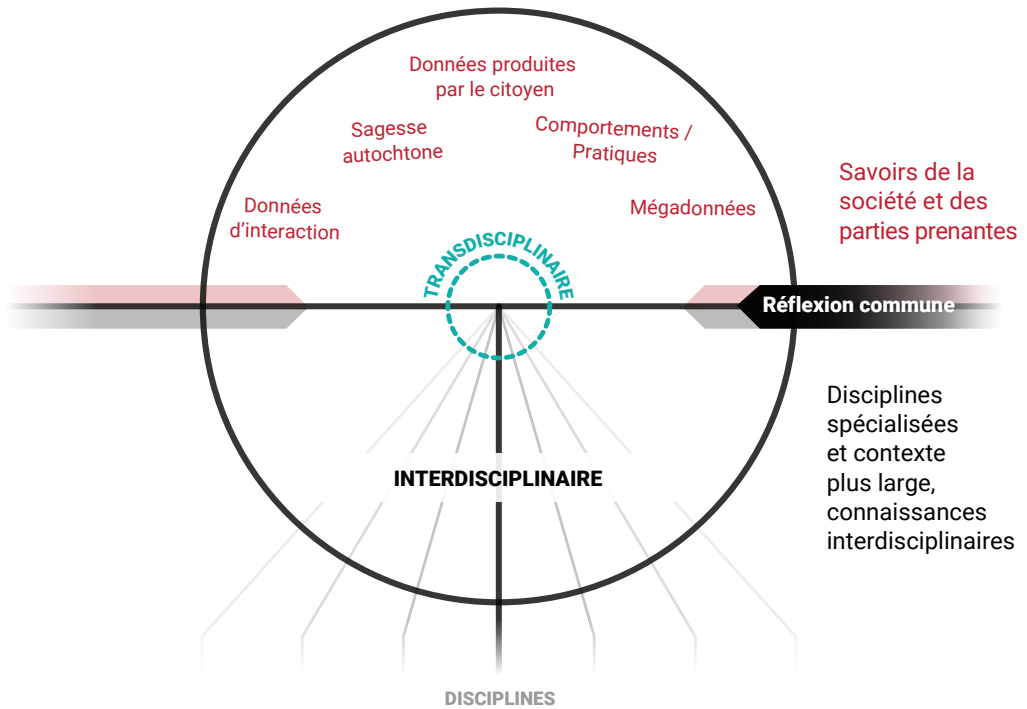
Des scénarios fondés sur des données d'interaction et appliqués à des contextes locaux spécifiques peuvent être utiles afin d'impliquer les parties prenantes et les décideurs locaux dans un espace transdisciplinaire – un laboratoire collaboratif ou « collaboratoire ». Cela leur permettrait de concevoir des futurs alternatifs résilients face aux incertitudes et complexités propres à une communauté¹⁰⁴. Un tel ensemble de scénarios doit être basé sur une série de paramètres convenus (des petits exploitants agricoles aux institutions collaborant au niveau mondial), et ce sur plusieurs échelles. Cet exercice permettra d'identifier les préférences et motivations des parties prenantes ainsi que les tendances et facteurs propres à chaque échelle, et surtout à ajouter la contextualisation locale requise lors de la modélisation.

Changer les schémas d'interaction locaux grâce à des processus de connaissance transcontextuels

Le prolongement naturel du processus que nous venons de décrire consiste à jeter des ponts entre systèmes. Cette étape consiste à former des organes de décision collaboratifs (des « collaboratoires ») à l'échelon local. Dans ce cadre, il est possible de réunir des personnes issues d'horizons différents mais interdépendants, de façon à explorer, régénérer et redynamiser la vitalité des communautés locales. À mesure que ces groupes communautaires se constituent et échangent des connaissances transcontextuelles, de nouveaux schémas de communication apparaissent, reliant des domaines d'expérience jusque-là cloisonnés. Les solutions locales nées de l'élaboration collaborative de données d'interaction contextuelles se prêtent à une mise en œuvre autonome par les communautés, favorisant ainsi l'appropriation locale des données, des risques et des solutions. En ajoutant la dimension contextuelle, les données d'interaction apportent un changement de paradigme, porteur d'échanges et d'actions, et permettent d'aborder la complexité de manière novatrice. Comme on le voit, les capacités locales peuvent être significativement renforcées en tirant parti de l'intelligence collective et de l'apprentissage mutuel.

104 Vervoort et al., 2014.

Figure 2.6. Production de connaissances transdisciplinaires



Source : adapté de Brown et al., 2015.

Lorsque la recherche est menée de cette manière (c'est-à-dire à travers divers contextes), les interdépendances sont mises au jour. Par exemple, l'alimentation est inséparable des systèmes économiques, et même politiques ; elle l'est aussi de la culture et de la médecine. L'alimentation est aussi un élément qui cimente les relations entre générations. De ce point de vue, appuyer les initiatives alimentaires ne se résume pas à favoriser une bonne nutrition, mais doit aussi permettre de tisser des relations entre contextes, à travers les projets et les actions impliquant l'ensemble d'une communauté. « Les solutions résident dans le fait de savoir qu'une réponse collective est possible. Une riposte unique ne peut suffire à résoudre un problème complexe. »¹⁰⁵

Les données d'interaction se situent au point de chevauchement des systèmes. Elles sont produites par des équipes dont le travail consiste à dépasser les cadres contextuels, à déceler les liens et à trouver des schémas. Étudier les risques à la fois dans leur contexte propre et à travers d'autres contextes exige non seulement de réunir de nombreuses disciplines,

mais aussi bien d'autres formes de connaissance, notamment la sagesse des praticiens locaux et les sensibilités culturelles et autochtones.

Lorsque des solutions superficielles sont mises en œuvre pour répondre à des problèmes induits par des systèmes complexes, ces problèmes prolifèrent. En revanche, le fait de développer les capacités de façon à permettre une réflexion et des décisions contextuelles est bien plus efficace, et les avantages se font ressentir simultanément à travers de nombreux secteurs. Pour cela, il faut avoir des structures et des approches capables de fournir des informations contextuelles sur les interactions entre les impacts potentiels des risques systémiques, tels qu'ils sont ressentis à l'échelle des individus, un niveau microscopique inscrit au sein d'un niveau macroscopique plus large, celui des contextes mondiaux.

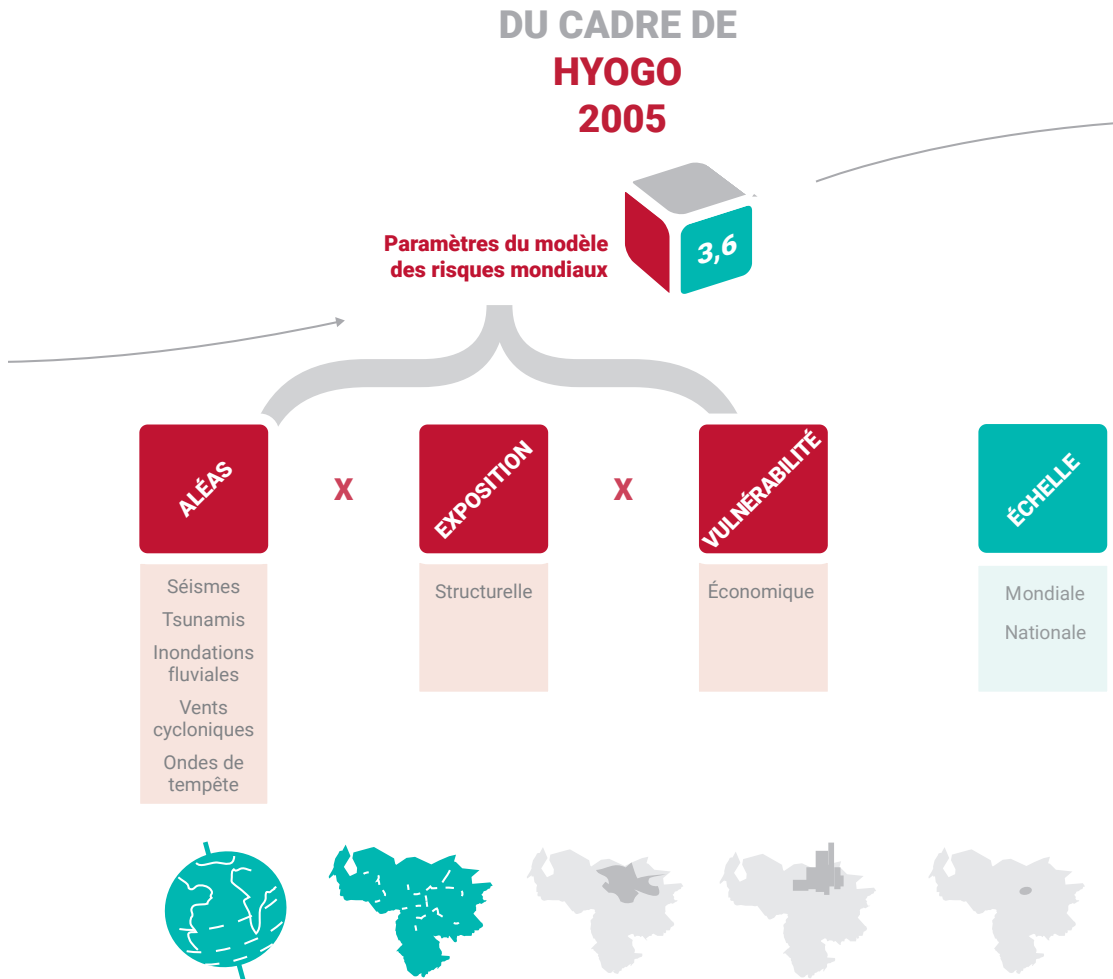
2.5

Changer de paradigme : introduction du Cadre mondial d'évaluation des risques

« La science ordinaire est impuissante à rectifier les paradigmes ; un changement de paradigme est un changement de valeur. »¹⁰⁶

Notre société mondialisée a pris conscience des situations instables et même incontrôlables auxquelles peuvent conduire les risques qu'elle a elle-même créés¹⁰⁷. Il est urgent de mieux comprendre et gérer les incertitudes, et de mobiliser les populations, l'innovation et la finance. Élargir les cadres classiques de gestion des risques, voire opérer un changement de paradigme dans notre approche des risques tant

Figure 2.7. De l'évaluation mondiale des risques au CMER



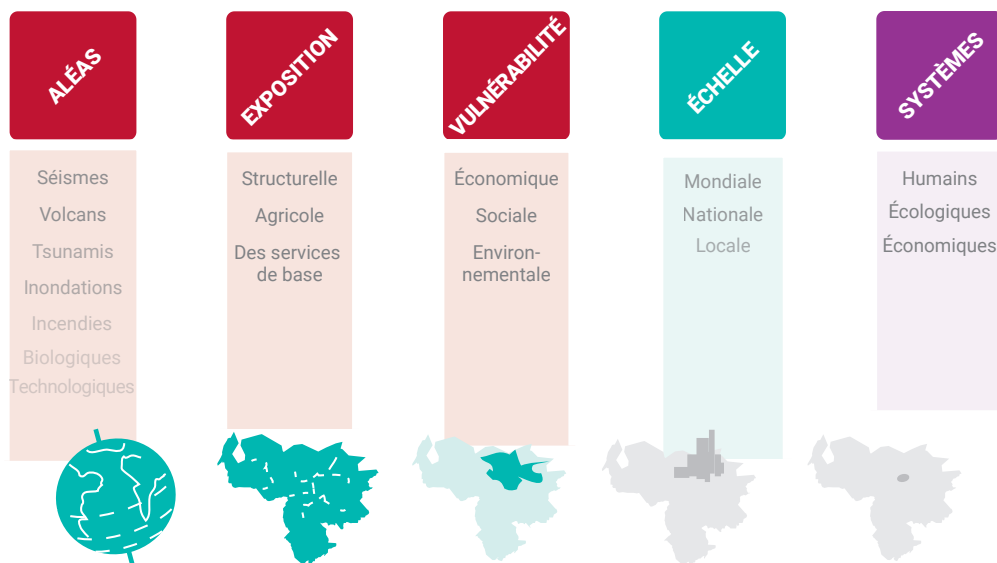
Source : UNDRR, 2019.

contrôlables qu'incontrôlables, est impératif : tel est le changement auquel nous exhorte le Cadre de Sendai. Un changement de paradigme est requis – de la gestion des catastrophes à la gestion des risques – afin de passer d'une gestion des aléas « traditionnels » à la construction d'une meilleure compréhension des interactions dynamiques entre risques systémiques. Pour ce faire, il faut explorer les moyens permettant d'établir un « nouveau système d'échanges » propre à produire des théories et des solutions « plus précises dans leurs prévisions, de portée plus large et résolvant plus de problèmes. »¹⁰⁸

Les approches d'évaluation et d'analyse des risques sont à revoir en profondeur pour pleinement relever le défi lancé par le Cadre de Sendai. Comme déjà relevé, les méthodes actuelles sont conçues pour étudier les pics de risque historiquement les plus importants, évidents et faciles à surveiller, plutôt que pour en examiner les interdépendances.

Ces dernières décennies, nous avons à la fois créé et constaté l'existence de nombreux risques d'un autre type, aux conséquences les plus graves pour

AU CADRE DE SENDAI 2015



¹⁰⁵ Bateson, 2018.

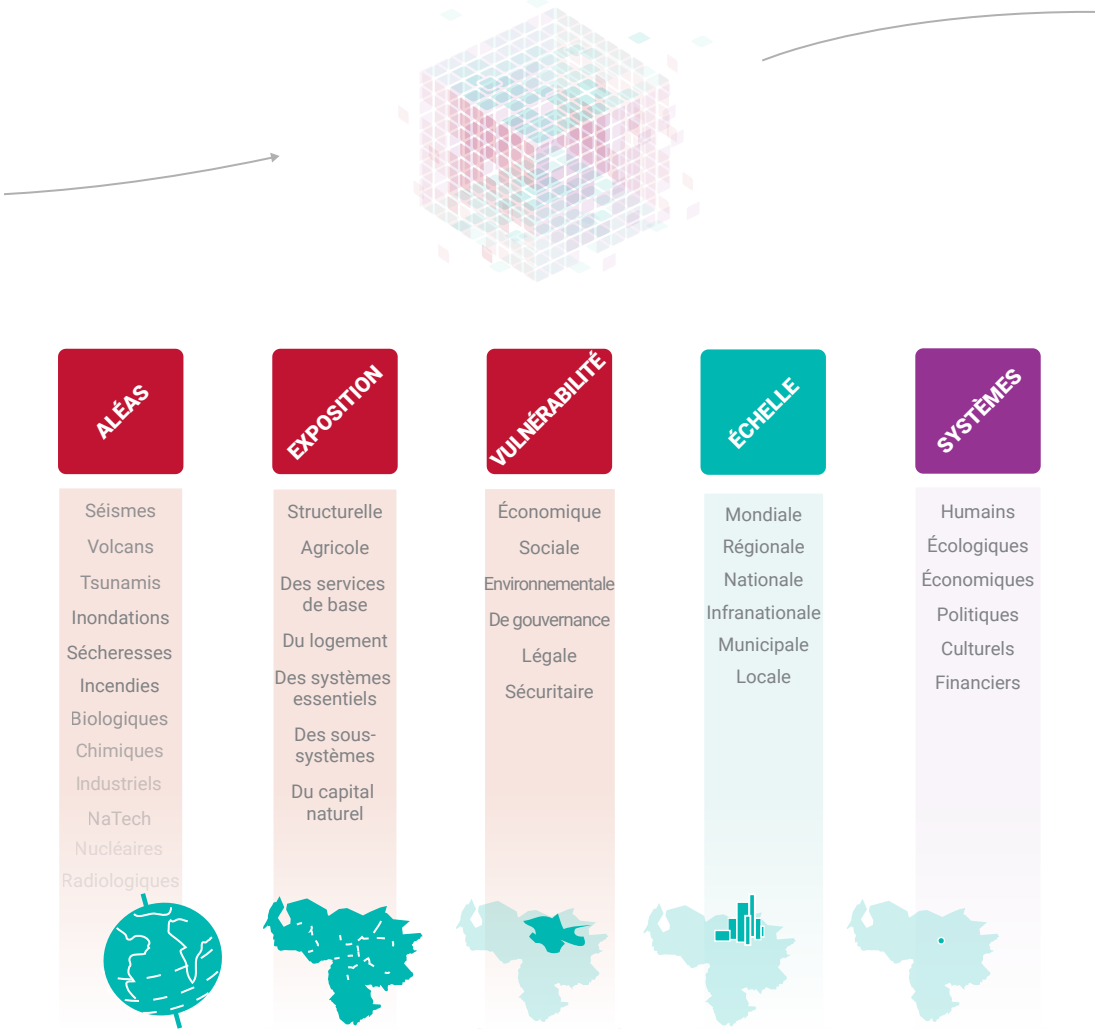
¹⁰⁶ Kuhn, 1962.

¹⁰⁷ Helbing, 2013b.

¹⁰⁸ Butterfield, 2007.

Figure 2.8. CMER 2020–2030

AU CADRE MONDIAL D'ÉVALUATION DES RISQUES (CMER) 2020+



Source : UNDRR, 2019.

l'humanité. Comprendre la nature systémique des risques, ainsi que les opportunités offertes par les nouvelles approches et concepts dans ce domaine, constituera le défi central de la première moitié du XXI^e siècle.

« Si je devais décrire l'état du monde en une phrase, je dirais que nous vivons dans un monde où les défis globaux sont de plus en plus enchevêtrés, et les réponses apportées de plus en plus fragmentées. Si cette tendance n'est pas inversée, nous courons droit à la catastrophe. »¹⁰⁹

Face à ce défi, des experts en ont appelé à l'UNDRR – dans son mandat d'appuyer la réalisation des objectifs du Cadre de Sendai et du Programme 2030 – à organiser la conception et le développement conjoints d'un Cadre mondial d'évaluation des risques (CMER). Il s'agit d'éclairer les décisions et de changer les comportements, plus spécifiquement eu égard aux risques systémiques.

Le CMER appuiera explicitement les gouvernements, les collectivités locales et les acteurs non étatiques – en particulier le secteur privé et les institutions financières visées au § 36 (c) du Cadre de Sendai – afin d'identifier les nouveaux schémas de vulnérabilité et de formation des risques, dans le cadre des efforts visant à réaliser les objectifs de tous les accords intergouvernementaux de 2015. Il apportera aussi une assistance au suivi des progrès obtenus dans la réduction des risques. Le CMER a également pour vocation d'être une composante primordiale du cadre complet d'évaluation et d'analyse des risques de l'Organisation des Nations Unies (ONU), destiné à appuyer le Programme 2030. Il contribuera à la vision du Secrétaire général de l'ONU en appuyant la décision d'établir une Plateforme intégrée de prévention, ainsi que les processus de décision au sein du Cadre de résilience des Nations Unies.

Le CMER est conçu pour éclairer et centrer les activités de mise en œuvre des priorités prévues par le Cadre de Sendai et le Programme 2020, selon leurs objectifs et résultats attendus. Concrètement, cet appui est destiné aux responsables des niveaux local, national, régional et mondial, pour des interventions devant être menées à travers les secteurs et zones géographiques, et en leur sein. Il couvre de nombreuses problématiques, en particulier les vulnérabilités systémiques des systèmes agricoles, le renforcement de la résilience des systèmes de production et de distribution d'électricité dans les zones exposées aux ouragans, et la planification de la continuité des activités dans les secteurs public et privé, de façon à assurer les services de base dans les métropoles à croissance rapide.

Le CMER a pour objectif d'améliorer la compréhension et la gestion des risques actuels et futurs, à toutes les échelles spatiales et temporelles. Il vise à mieux gérer les incertitudes et à mobiliser les populations, l'innovation et la finance, en favorisant une réflexion systémique interdisciplinaire et en permettant l'identification des anomalies et des signes avant-coureurs. Il cherche à mettre au jour les liens, les dépendances et les corrélations entre de nombreux risques et acteurs à travers les divers systèmes, afin d'établir une compréhension partagée et de permettre aux décideurs d'agir. La conception et le développement du CMER sont dirigés par le Groupe

d'experts du CMER, les groupes de travail du CMER et l'UNDRR. Porté par un processus de conception centré sur l'utilisateur, le CMER travaillera avec toutes les parties prenantes afin de créer un cadre de référence et une communauté de pratique. Cela favorisera la compréhension et le partage de contextes, de données, d'informations, de modèles et de mesures en matière de risques, de même que les modalités de communication sur le risque et l'appui à la décision.

Le changement de paradigme a été décrit comme consistant à « manipuler les mêmes données qu'auparavant mais en les inscrivant dans un nouveau cadre de référence faisant apparaître un nouveau système d'interaction. »¹¹⁰

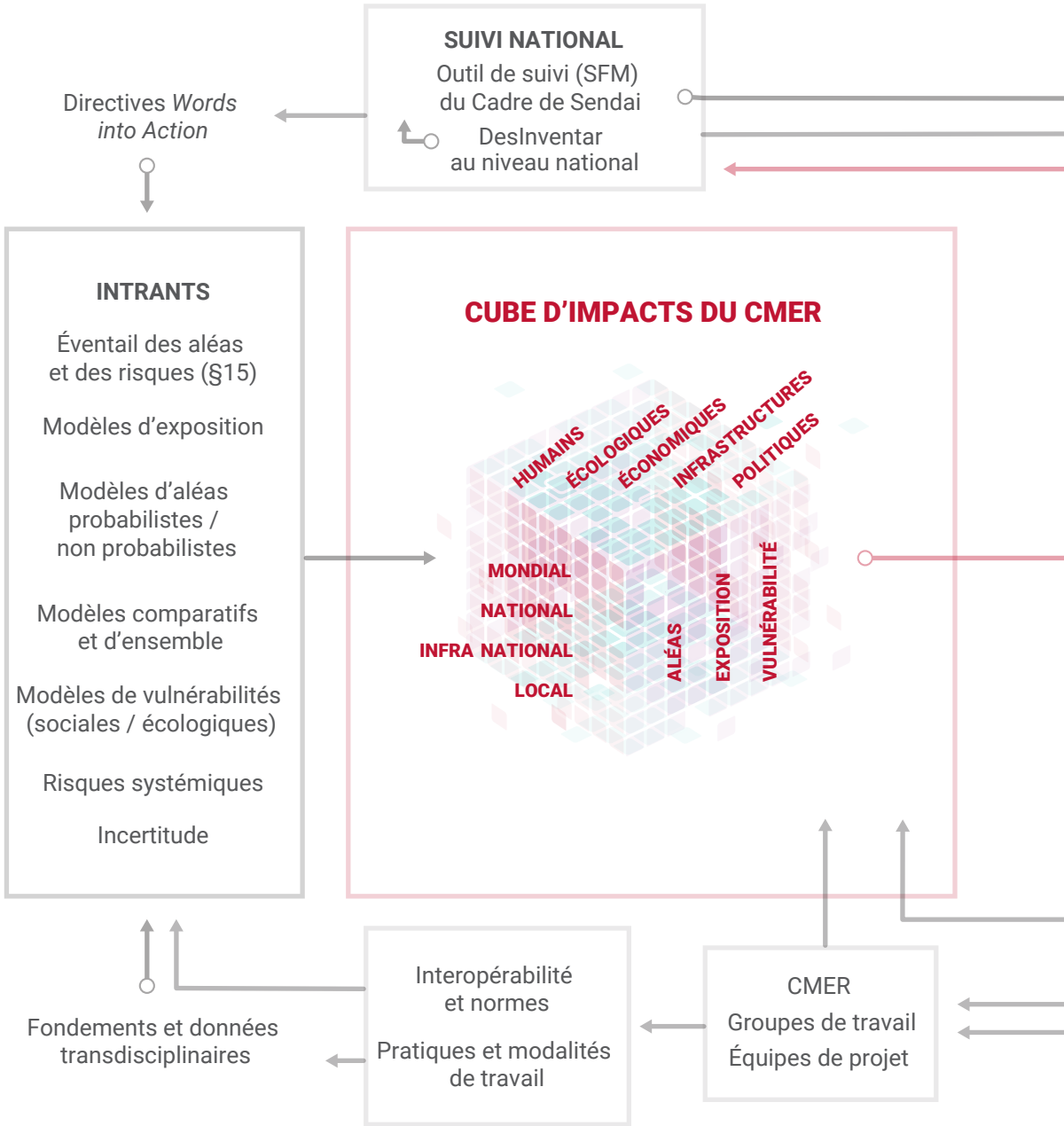
Grâce à des approches telles que la modélisation ensembliste et les comparaisons entre unités de recherche, le CMER améliorera la compréhension de la nature multidimensionnelle et des interactions dynamiques des risques. Cela permettra de prévenir ou corriger les perturbations de systèmes critiques (notamment la santé, les écosystèmes et l'économie) et faciliter le changement des comportements. Le CMER cherche à favoriser une organisation autonome des communautés, de même qu'un apprentissage centré sur le traitement local par les parties prenantes des informations sur les impacts et les conséquences de leurs décisions. Conscients qu'une réduction importante des risques passe par la compréhension et la prise en charge des schémas de vulnérabilité et d'exposition, tout en tenant compte des lacunes en matière de données sur les vulnérabilités (sociales et environnementales), les spécialistes ont recommandé ce point comme l'une des priorités du CMER.

La théorie du changement du CMER définit les premiers stades de la réflexion concernant le développement et la mise en œuvre de ses composantes clés. Elle met en évidence les liens de causalité entre populations, science et systèmes, de façon à faciliter la définition claire et explicite des questions à résoudre et des éléments à tester et vérifier. La conception et le développement conjoints du CMER vont se poursuivre en trois grandes étapes : Phase 1 – la conception et la mise en œuvre ; Phase 2 – l'élaboration du cadre de référence ; et Phase 3 – la mise à l'échelle de la mise en œuvre.

¹⁰⁹ António Guterres, Secrétaire général de l'ONU, janvier 2019.

¹¹⁰ Butterfield, 2007.

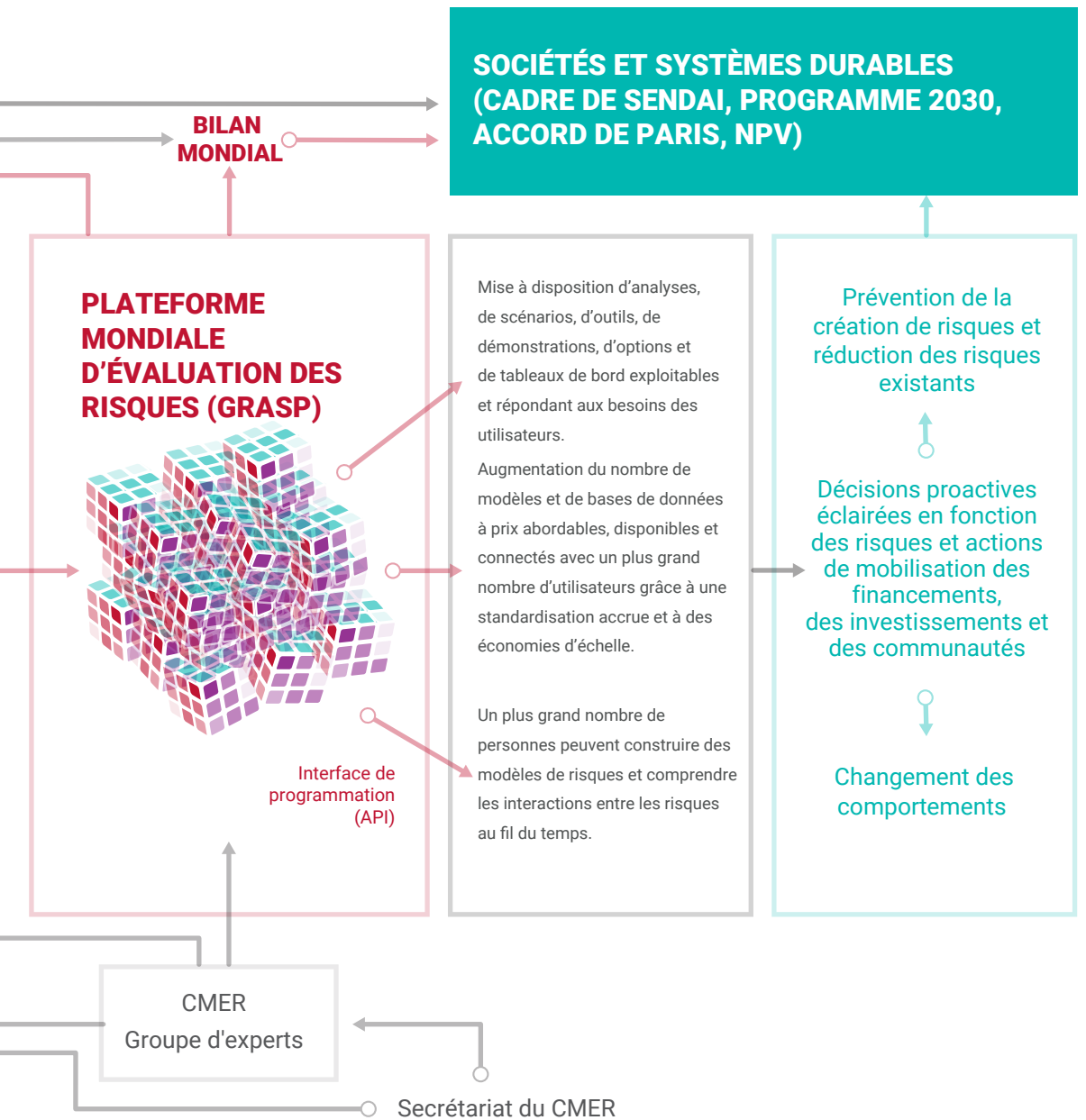
Figure 2.9. Représentation schématique du CMER



Source : UNDRR, 2019.

Le CMER élabore au profit des parties prenantes et en temps opportun des méthodologies multi-utilisateurs, ouvertes, inclusives, collaboratives et partagées. Ce faisant, il fournit des analyses, des outils

et des démonstrations pratiques aux décideurs, et ce à des échelles pertinentes, ce qui lui permet aussi de stimuler les interactions transdisciplinaires qui appuieront une action transformatrice. Cela favorisera



des recherches sur les données d'interaction, la mise en place de laboratoires et le développement accéléré de l'intelligence collective concernant les risques systémiques, de façon à créer une culture de

décision éclairée en fonction des risques, à changer les comportements et à renforcer la résilience des sociétés et des systèmes.

Conclusions et recommandations du chapitre 2

« Les solutions résident dans le fait de savoir qu'une réponse collective est possible. Une riposte unique ne peut suffire à résoudre un problème complexe. »¹¹¹

Conclusions

La certitude de changements non linéaires à court terme nous impose de revoir le principe crucial du lien entre risques passés et futurs.

Intégrer les risques et opportunités systémiques dans l'élaboration des politiques et les décisions d'investissement à toutes les échelles permettra de mieux comprendre le potentiel régénératif des systèmes sociaux et naturels envisagés dans les accords intergouvernementaux convergents, et d'accélérer les progrès. Les caractéristiques similaires déjà observées des risques systémiques dans divers domaines laissent entrevoir – à mesure que nous tentons de comprendre les effets de déclencheurs endogènes et de transitions critiques – l'identification de schémas communs supplémentaires. Il deviendra alors possible d'élaborer une compréhension cohérente des caractéristiques fondamentales des risques systémiques.

Figure 2.10. Le chemin de l'innovation : délaissier les approches destructrices pour aller vers des approches régénératives



Source : UNDRR, 2019.

Les risques systémiques peuvent être faciles à atténuer dans un premier temps. Cependant, si leurs facteurs sous-jacents ne sont pas pris en compte, par ignorance ou de façon délibérée, des risques mineurs pourront s'amplifier jusqu'à constituer des problèmes majeurs, en augmentant dans le même temps le coût des interventions et des opportunités manquées. Afin d'éviter, ou du moins limiter autant que possible les interruptions dans le fonctionnement des systèmes complexes, il est primordial d'élaborer et de mettre en œuvre des approches multidisciplinaires permettant d'identifier les signes avant-coureurs et les anomalies, et de prendre les mesures qui s'imposent.

La plupart des principaux outils de gestion des risques envisagent les systèmes sous-jacents comme étant compliqués plutôt que complexes. Or, comprendre les sensibilités au changement et les répercussions systémiques est beaucoup plus important et malaisé dans un système complexe. Les simulations de tels systèmes montrent que des changements mineurs peuvent avoir des répercussions en chaîne qui s'amplifient, par l'action d'éléments non linéaires et les interdépendances qui les accompagnent, et ainsi aboutir à des conséquences considérables et potentiellement irréversibles.

Pour permettre à l'humanité de prendre le chemin d'un développement à tout le moins gérable, et dans l'idéal durable et régénérateur conformément au Programme 2030, il est essentiel de revoir et de redéfinir la manière de gérer les risques systémiques. Il est impératif de mieux comprendre les composantes des systèmes et leurs caractéristiques, notamment les signes avant-coureurs et les anomalies, les répercussions systémiques, les boucles de rétroaction et les sensibilités au changement.

Le réseau urbain industrialisé mondial est plus vulnérable à des aléas multiples simultanés qu'à des impacts isolés frappant des mégapoles à revenu élevé. Par conséquent, la prévalence accrue d'impacts climatiques laisse présager des interruptions plus fréquentes dans les flux économiques urbains et une instabilité sociale plus sévère.

La gouvernance des risques systémiques est contrecarrée par les difficultés rencontrées dans l'identification des causes premières et l'attribution des responsabilités. Certes, les dispositifs de gouvernance du système financier et du système climatique ne peuvent ni l'un ni l'autre être considérés comme une réussite totale. Ils ont en revanche eu pour mérite de susciter une prise de conscience quant à la nécessité d'avoir des régimes de gouvernance des risques systémiques à l'échelle de

la planète, ainsi qu'à la complexité spatio-temporelle de la tâche.

Bien que nécessaires au traitement des mégadonnées sur le fonctionnement des systèmes complexes, l'apprentissage machine et l'intelligence artificielle ont leurs limites lorsqu'il s'agit d'aider l'humanité à résoudre les problèmes de coordination et de gouvernance plus complexes qui exigent des relations de confiance entre les personnes. Au contraire de machines qui opèrent sur la base de probabilités, l'homme placé en situation d'incertitude est capable – au sein d'un réseau social de confiance – de prendre des décisions qui intègrent la dimension de valeur.

L'approche en matière de résolution de problèmes, qui consiste à les réduire en leurs parties univoquement définissables et à s'attaquer aux symptômes, ne tient plus la route face à la complexité. Les problèmes auxquels nous sommes confrontés se caractérisent par un enchevêtrement d'interdépendances contextuelles. Ils requièrent donc un regard entièrement neuf, qu'il s'agisse de leur analyse ou des actions menées. C'est pourquoi il nous faut désormais prendre en compte les données d'interaction, qui se situent au point de chevauchement des systèmes. Celles-ci permettent d'étudier les risques à la fois dans leur contexte propre et à travers d'autres contextes. Pour cela, elles exigent de réunir de nombreuses disciplines, mais aussi de recueillir d'autres formes de connaissance, notamment la sagesse des praticiens locaux et les sensibilités culturelles et autochtones.

Comprendre la nature systémique des risques, ainsi que les opportunités offertes par les nouvelles approches et concepts dans ce domaine, constituera le défi central de la première moitié du XXI^e siècle. Le CMER cherche donc d'abord à améliorer la compréhension de la nature multidimensionnelle et des interactions dynamiques des risques, ce qui permettra de prévenir ou corriger les perturbations de systèmes critiques. Il vise ensuite à permettre le traitement local par les parties prenantes des informations sur les impacts et conséquences des décisions prises. Le CMER vise à favoriser un travail interdisciplinaire propre à appuyer le développement accéléré de l'intelligence collective concernant les risques systémiques, de façon à créer une culture de décision éclairée en fonction des risques, à changer les comportements et à renforcer la résilience des sociétés et des systèmes. Il a pour vocation de contribuer au cadre complet d'évaluation et d'analyse des risques des Nations Unies destiné à appuyer le Programme 2030 et le Cadre de Sendai.

Recommandations

- Il faut **nous montrer plus ambitieux et accélérer l'action** pour changer de paradigme – de la gestion des catastrophes à la gestion des risques – afin de passer d'une gestion des aléas « traditionnels » à la construction d'une meilleure compréhension des interactions dynamiques entre risques systémiques.
- L'humanité a le pouvoir (et se doit) de **changer les valeurs profondément enracinées** qui définissent les règles générales de fonctionnement et d'interaction de nos sociétés. À défaut, ces dernières risquent de continuer à produire de la richesse au détriment de notre environnement et de sa capacité d'abriter la vie, dans une boucle de rétroaction sans fin et délétère. Cela va créer des risques systémiques aux effets en cascade et conduire les grands systèmes économiques, écologiques et sociaux de plus en plus près de l'effondrement.
- **Les approches d'évaluation et d'analyse des risques sont à revoir en profondeur** pour pleinement relever le défi lancé par le Cadre de Sendai. Les méthodes actuelles n'envisagent que les risques les plus importants pesant sur les humains, et historiquement les plus évidents et faciles à gérer, plutôt que de procéder à un inventaire complet des risques.
- **La construction de scénarios et la simulation stochastique** doivent être intégrées à la modélisation des risques afin de faciliter la réflexion et la prise de décision concernant les systèmes complexes.
- Un nouveau paradigme est requis, qui nous permette de **comprendre et vivre avec l'incertitude et la complexité**. Celui-ci doit pouvoir réveiller l'intelligence humaine sociale et contextuelle, et le cas échéant l'exploiter grâce aux outils appropriés de l'intelligence artificielle.
- Pour gérer l'incertitude et la complexité, **une aptitude à la réflexion contextuelle** serait bien plus efficace que le recours actuel à des cadres de référence extrinsèques et des connaissances techniques certes spécialisées, mais catégoriques et cloisonnées dans leurs disciplines respectives.
- Une plus grande attention doit être accordée aux **solutions locales** nées de **l'élaboration collaborative** de données d'interaction contextuelles. Ces dernières seront tirées des actions décidées collectivement et mises en œuvre de manière autonome grâce à l'appropriation locale des données, des risques et des solutions. Les capacités locales peuvent ainsi être significativement renforcées, en tirant parti de l'intelligence collective et de l'apprentissage mutuel.
- Une meilleure compréhension des **interactions et interdépendances entre zones urbaines et rurales** est essentielle afin de prévenir et réduire la création de risques. Afin de déterminer les implications d'un tel système, il faut un échange efficace de données rurales et urbaines, pour permettre de traiter les informations collectées selon des échelles appropriées.
- Les institutions financières du secteur privé doivent **intégrer la GRC** dans leurs modèles d'activité et leurs pratiques, à travers des investissements éclairés en fonction des risques.
- **Des structures et approches** doivent être définies pour fournir des informations contextuelles sur les interactions entre les impacts potentiels des risques systémiques, tels qu'ils sont ressentis à l'échelle des individus, un niveau microscopique inscrit au sein d'un niveau macroscopique plus large, celui des contextes mondiaux.

L'impact du super-typhon Meranti dans la province de Batanes (Philippines, 2016) : en cas de catastrophe, l'interruption des systèmes de communication peut déclencher des impacts en cascade, notamment des perturbations généralisées des activités commerciales.

Source : PDRF, 2016.

Étude de cas

Comment la résilience des PME est devenue l'affaire de tous aux Philippines : un exemple de réduction des cascades de risques



Les petites et moyennes entreprises (PME), y compris les petites exploitations agricoles, constituent l'épine dorsale de nombreuses économies dans le monde, et c'est particulièrement le cas aux Philippines et dans les pays voisins du Sud-Est asiatique. La taille des PME varie, depuis les micro-entreprises comme les petits revendeurs des marchés de rue, aux usines manufacturières disposant de capitaux à investir dans l'équipement et la formation de leur main-d'œuvre. À ce titre, l'Association de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) ainsi que l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE) reconnaissent le rôle central joué par les micros, petites et moyennes entreprises (MPME), dans le développement socio-économique de l'Asie du Sud-Est¹¹² – la région du monde la plus exposée aux aléas naturels. Leur résilience aux catastrophes est donc elle aussi centrale pour le développement durable. Aux Philippines, 99,56 % des entreprises sont des MPME, et celles-ci fournissent 62,85 % de l'ensemble des emplois¹¹³.

En situation de catastrophe, une image habituelle du secteur privé est celle de grandes sociétés apportant leur aide avec des équipements ou des produits de secours. Cependant, les PME n'ont que rarement les ressources suffisantes pour offrir de l'aide, et elles sont souvent absentes des réseaux commerciaux tels que des chambres de commerce. Elles sont ancrées dans leur communauté rurale ou urbaine, partageant les mêmes risques que leurs voisins face aux aléas naturels. Elles sont aussi exposées aux risques d'incendie, ainsi qu'à des aléas chimiques, technologiques et environnementaux (et peuvent être elles-mêmes une source potentielle de tels aléas). En revanche, elles se distinguent des particuliers par les risques systémiques que notre économie mondialisée fait de plus en plus peser sur elles : des événements qui surviennent dans des régions éloignées peuvent ainsi affecter leur chaîne d'approvisionnement ou leur accès aux marchés.

112 ANASE, 2015, 2016–25 ; APEC, 2013 ; APEC, 2014 ; APEC, 2015a ; APEC, 2015b.

113 Almeda et Baysic-Pobre, 2012 ; Département philippin du commerce et de l'industrie, 2017.

Les Bilans mondiaux antérieurs et d'autres rapports ont documenté les impacts systémiques subis par les chaînes d'approvisionnement du secteur manufacturier d'Asie du Sud-Est et de l'Est lors des inondations survenues à Bangkok et dans sa périphérie en 2011¹⁴. Ces dernières ont déclenché une cascade d'impacts régionaux, d'innombrables composants essentiels à la production manufacturière de pays tels que le Japon étant fabriqués à Bangkok. Les perturbations engendrées, notamment l'interruption de l'alimentation en électricité, l'accès impossible aux ateliers et les dégâts matériels ont donc paralysé différentes chaînes d'approvisionnement. La plupart des fournisseurs affectés en Thaïlande étaient des PME manquant de résilience face aux inondations. Peu d'entreprises disposaient de plans d'urgence ou de sites alternatifs où déménager les stocks et les ateliers, certaines avaient installé des équipements sensibles et des fournitures au rez-de-chaussée, et seules quelques-unes avaient souscrit une police d'assurance adéquate. Beaucoup n'avaient ni réserves de fonds ni accès à l'emprunt, de sorte qu'elles n'ont jamais pu reprendre leurs activités¹⁵. Sachant que Bangkok est installée sur un delta proche du niveau de la mer, et que les PME représentent la majorité des employeurs en Thaïlande, les impacts de ces inondations sont la matérialisation d'une série de risques qui, comme pour de nombreux risques systémiques, semblent évidents avec le recul, mais ne sont pleinement perçus que lorsque la catastrophe se produit.

Malgré leurs impacts négatifs, les inondations de 2011 ont également eu des répercussions positives dans la région, en poussant le secteur privé, les pouvoirs publics et la société civile à mener des recherches et à nouer des partenariats visant à renforcer la résilience des PME en particulier, et du secteur privé en général. Ces inondations et d'autres catastrophes survenues en Asie du Sud-Est ont démontré que les grandes multinationales ne sont pas les seules confrontées aux risques systémiques au sein de l'économie mondiale. C'est aussi le cas d'entreprises beaucoup plus modestes et apparemment locales, et donc des chaînes d'approvisionnement au sein desquelles elles opèrent.

La Fondation philippine pour la résilience aux catastrophes (PDRF, Philippine Disaster Resilience Foundation) est le principal organe national de coordination du secteur privé en charge de la résilience aux catastrophes. Elle collabore avec le gouvernement et d'autres partenaires afin de proposer des formations sur la planification de la continuité des activités, ainsi que d'autres programmes centrés sur la résilience aux catastrophes des PME¹⁶. En l'espace de quelques années, ces partenariats ont permis de former quelque 7 000 entrepreneurs à travers les Philippines. La formation envisage les risques pour la continuité des activités suite aux impacts directs des aléas naturels et technologiques, aux impacts indirects ou systémiques des aléas (par exemple, les coupures de courant, l'interruption des communications et la paralysie des systèmes de transport et des chaînes d'approvisionnement), et aux risques plus classiquement identifiés, tels que les récessions économiques et les autres chocs du système financier mondial. La plupart des entreprises formées grâce à ces partenariats n'avaient jusque-là jamais procédé à une planification éclairée en fonction des risques.

Peu après sa création en 2009, la PDRF a été officiellement reconnue comme l'organe de coordination du secteur privé destiné à collaborer avec le gouvernement¹⁷. Une décennie plus tard, elle est devenue une organisation majeure qui chapeaute la préparation aux catastrophes, l'aide humanitaire et le redressement dans le secteur privé. En 2015, un projet de renforcement de la résilience des PME aux catastrophes et aux changements climatiques en Asie, mené en collaboration avec le Centre asiatique de préparation aux catastrophes (ADPC, Asian Disaster Preparedness Center) et d'autres partenaires¹⁸, a donné un nouvel élan à la PDRF.

Dans le cadre de ce projet pour la résilience des PME, une enquête menée auprès des entrepreneurs philippins a indiqué qu'ils ont bien conscience des risques posés par les aléas naturels, mais sont néanmoins peu nombreux à prévoir des plans d'urgence, des plans de continuité des activités, une couverture d'assurance ou des ressources financières qui leur permettraient de faire face à un événement local majeur et destructeur, tel qu'un ouragan ou un séisme¹⁹. Les risques systémiques

ou en cascade liés à des aléas se matérialisant ailleurs n'entrent pas non plus dans leurs calculs. La plupart d'entre eux ont rapporté s'être remis de catastrophes en travaillant plus longtemps et plus dur, souvent en ayant recours à des prêts informels. En bref, ils sont repartis de zéro à chaque catastrophe, tout en accumulant à chaque fois un peu plus de dettes. Dans

un pays exposé aux aléas tel que les Philippines, cela se traduit par l'impossibilité de construire ou développer une activité solide. Le parcours de chacun de ces entrepreneurs incarne parfaitement la façon dont les catastrophes détruisent les acquis du développement.



Atelier lors de la Formation pour la résilience des entreprises (Tuguegarao, Philippines, 2018)

Source : PDRF, 2018.

Dans le cadre du même projet, une analyse des cadres législatif et politique philippins a été menée, afin de déterminer leur caractère plus ou moins propice. Celle-ci a révélé qu'en dépit de l'existence de plusieurs agences gouvernementales chargées du développement des MPME, de leur financement ainsi que de la RRC et de l'ACC, aucun mécanisme clair

n'était prévu pour leur permettre de collaborer et de soutenir la résilience des MPME aux aléas naturels et mixtes ainsi qu'aux risques systémiques. Dans un sens, la résilience des MPME philippines était tout à la fois « l'affaire de tous » et « l'affaire de personne ». Toutefois, la situation exigeait clairement une réponse systémique¹²⁰.

114 UNDRR, 2013 ; UNDRR, 2015.

115 ADPC, 2014 ; ADPC, 2017d ; Haraguchi et Lall, 2015.

116 PDRF, 2019.

117 Philippines, 2010.

118 Également appuyé par la Banque asiatique de développement (BAD), la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) dans le cadre de l'Initiative mondiale de gestion des risques de catastrophe (IMGRC), et le Canada.

119 ADPC, 2017b.

120 ADPC, 2017a.

Le gouvernement philippin a immédiatement relevé le défi. En collaboration avec l'ADPC, il a convoqué les structures compétentes des pouvoirs publics et du secteur privé afin de convenir de la marche à suivre. Il s'agissait d'améliorer et de décloisonner leur collaboration, en vue d'appuyer le renforcement de la résilience des MPME philippines face à tout l'éventail des aléas auxquels elles sont exposées¹²¹. Un Groupe central pour la résilience des MPME (MSME Resiliency Core Group) a ainsi été mis sur pied en juillet 2016 et réunit les organes publics et privés suivants : le Bureau des petites et moyennes entreprises en développement, partie du Département du commerce et de l'industrie ; l'Office de la défense civile ; la Chambre philippine de commerce et d'industrie ; la Confédération des exportateurs philippins ; la section philippine de l'Alliance pour la gestion des catastrophes dans la région Asie-Pacifique ; la Confédération des employeurs philippins ; le Département des sciences et technologies ; le Département de l'intérieur et des collectivités locales ; la PDRF ; et l'ADPC. Le groupe poursuit son travail et a confié la mise en œuvre des activités à différentes organisations selon les thématiques, aux niveaux national et local¹²². C'est dans le cadre de ce groupe que la PDRF joue un rôle prépondérant pour sensibiliser les entrepreneurs à la nécessité de planifier la continuité des activités, et renforcer leurs capacités..

L'idée d'appuyer la résilience de chaque PME s'est étendue jusqu'à l'échelon régional, conduisant la PDRF et d'autres partenaires à rejoindre le Partenariat asiatique de préparation (APP, Asian Preparedness Partnership) lancé en 2017. L'APP s'appuie sur la création d'un « réseau de réseaux » pour renforcer les interactions et les partenariats ainsi que le partage de connaissances et de ressources entre les gouvernements, les réseaux d'organisations humanitaires locales et les réseaux du secteur privé¹²³. L'ADPC remplissant le rôle de Secrétariat, l'APP a déjà formalisé des partenariats de préparation nationale au Cambodge, au Myanmar, au Népal, au Pakistan, aux Philippines et au Sri Lanka¹²⁴.

Comme on le voit, les inondations de Bangkok ont déclenché une cascade de répercussions positives, en suscitant une prise de conscience quant à la nécessité de réduire les risques, qui s'est traduite dans les politiques et l'action du gouvernement ainsi que par l'engagement du secteur privé dans d'autres pays de la région. Aux Philippines, cela a permis de stimuler de nouvelles manières de travailler à la réduction des risques systémiques, en s'attaquant à un large éventail d'aléas locaux et régionaux qui menacent la continuité des activités des entrepreneurs, et donc leur contribution au développement socio-économique.

121 ADPC, 2017c.

122 ADPC, 2017a.

123 ADPC, 2018.

124 ADPC, 2018.

Partie I :

La vision élargie des risques mondiaux du Cadre de Sendai

Introduction

Pour comprendre les risques auxquels le monde va faire face dans ce siècle à venir, il n'est plus possible d'anticiper les situations futures sur la base de celles du passé. Les innombrables impacts engendrés par les changements climatiques, la construction de barrages, la modification délibérée du cours des rivières, les nouvelles dynamiques d'interaction humaines, la mauvaise qualité de l'air, les nouvelles installations industrielles, les accidents inévitables, la baisse de la biodiversité, l'acidification des océans, le manque croissant d'équité sociale et les nouveaux conflits armés créent un contexte systémique dont les caractéristiques ne peuvent qu'être estimées.

Certains effets des aléas peuvent être modélisés. Des modèles hydrodynamiques peuvent, par exemple, établir des projections pour un bassin hydrographique donné, en fonction de différentes données telles que le volume, la vitesse, la profondeur et les obstacles. Des modèles peuvent aussi être utilisés pour déterminer la propagation d'une maladie selon la virulence, le taux de mortalité, le type de vecteur, etc. Ces modèles offrent une idée exacte des risques jusqu'à un horizon de plusieurs années, quelquefois sur des décennies.

En revanche, les aléas sismiques sont pour la plus grande part influencés par des facteurs opérant très loin sous la surface du sol terrestre, bien au-delà de la sphère d'influence de l'humanité. Nous ignorons par ailleurs quels sont les risques posés par la fracturation hydraulique et l'activité sismique qu'elle induit. En termes de risques, la recherche sur les aléas sismiques doit permettre de prévoir les effets des catastrophes sur les actifs exposés, et cela représente aussi un défi de taille.

Le tissu sous-jacent constitué par l'exposition, les vulnérabilités et l'interconnectivité évolue si rapidement que le modèle d'exposition présenté dans l'édition précédente (2015) du Bilan mondial est déjà obsolète. Il a été dépassé par des outils de mesure plus précis, un monde qui a radicalement changé ces cinq dernières années, et des attentes accrues lorsqu'il s'agit de comprendre les effets des aléas sur les communautés, les écosystèmes et les institutions.

Par nécessité, cette édition du Bilan mondial fait encore référence à la manière dont le risque était présenté dans les éditions antérieures. Il s'agit toujours d'évaluer et de mesurer le risque, et de transmettre des informations permettant aux décideurs de choisir les actions appropriées, car il s'agit pour l'heure des outils dont nous disposons. Cette partie I commence par envisager, au chapitre 3, une série d'aléas déjà connus des lecteurs des éditions précédentes du Bilan mondial (à savoir les séismes, les tsunamis, les glissements de terrain, les inondations et les incendies). Elle reprend également une série d'autres aléas pris en compte par le Cadre de Sendai (à savoir les aléas biologiques, chimiques, industriels, nucléaires/radiologiques, environnementaux et NaTech, c'est-à-dire les aléas naturels déclenchant des catastrophes technologiques), ainsi que les problématiques découlant de l'exposition et des vulnérabilités à chacun de ces aléas. Ce faisant, le chapitre 3 s'efforce de présenter les informations, modèles et développements les plus récents, afin d'appuyer les décideurs dans la préparation aux risques et la réduction de ces derniers, sur la base des connaissances actuelles. Cependant, cette partie I envisage aussi et surtout le changement.

Le chapitre 4 explore ainsi les catalyseurs du changement en termes de technologies disponibles et de la manière de les utiliser (nature du savoir, données en accès libre, logiciels en source ouverte, interopérabilité des systèmes de connaissances et de données, et science des données), ainsi que les développements et opportunités positifs en matière de collaboration multidisciplinaire et transfrontalière. Le chapitre 5 examine les énormes obstacles au changement systémique, qui, même lorsqu'il est nécessaire, se heurte notamment à nos habitudes de réflexion en matière de risque (5.1 – Obstacles liés aux mentalités). Il se penche aussi sur les moyens de mieux communiquer les risques, sur les éternels obstacles politiques et sur les limitations reconnues des technologies et des ressources.

Cette partie I se termine avec le chapitre 6, entièrement consacré au risque de sécheresse. Selon les prévisions, l'incidence des vagues de sécheresse va

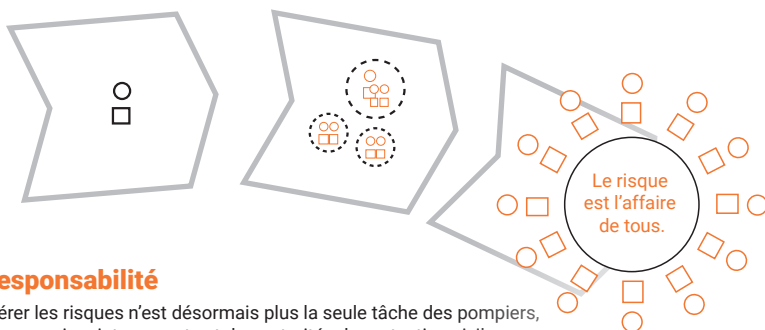
augmenter durant ce siècle. Il s'agit de l'un des aléas météorologiques les plus complexes, en raison de ses impacts étendus et en cascade, qui affectent l'activité socio-économique, les vulnérabilités sociales et le développement. Pourtant, dans la plupart des régions du monde, la réduction proactive du risque de sécheresse n'est toujours pas un acquis, parce que ce risque est souvent sous-estimé et que ses effets se conjuguent à travers divers systèmes anthropiques et environnementaux, de même qu'à court et long terme. Ce chapitre met ainsi en exergue un type de risque qu'il est impossible de gérer par une approche centrée sur un seul aléa, et nécessite une analyse des risques systémiques, ainsi qu'une gouvernance intégrée des risques, comme le souligne le Cadre de Sendai.

CHANGEMENTS

Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe appelle à changer notre mode de réflexion envers les systèmes, les facteurs de risque, les technologies, les mentalités et les responsabilités en matière de réduction des risques : une approche plus honnête, qui reconnaît les incertitudes.

« En Afrique de l'Est, des experts en santé animale travaillent en coordination avec les douaniers afin de contenir l'expansion des maladies épizootiques. »

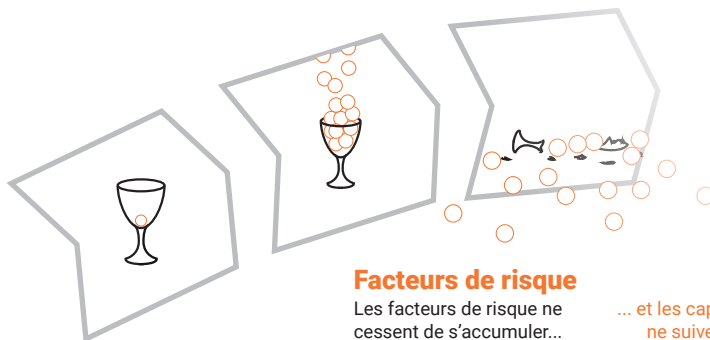
Source : UNDRR.



Responsabilité

Gérer les risques n'est désormais plus la seule tâche des pompiers, des premiers intervenants et des autorités de protection civile.

Elle incombe aussi aux épidémiologistes, aux spécialistes de la sûreté nucléaire, aux chercheurs sur le climat, aux entreprises de services à la collectivité, aux autorités de réglementation du secteur de l'assurance, aux responsables de l'aménagement du territoire, aux agriculteurs, etc.

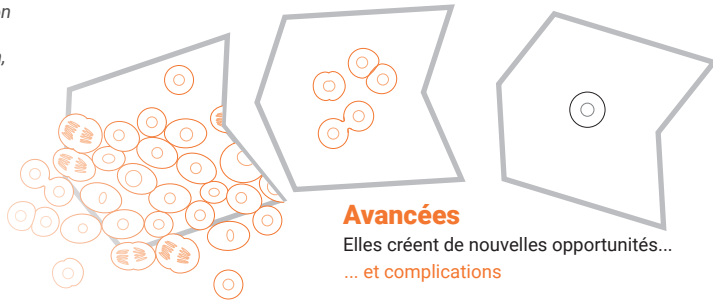


Facteurs de risque

Les facteurs de risque ne cessent de s'accumuler...

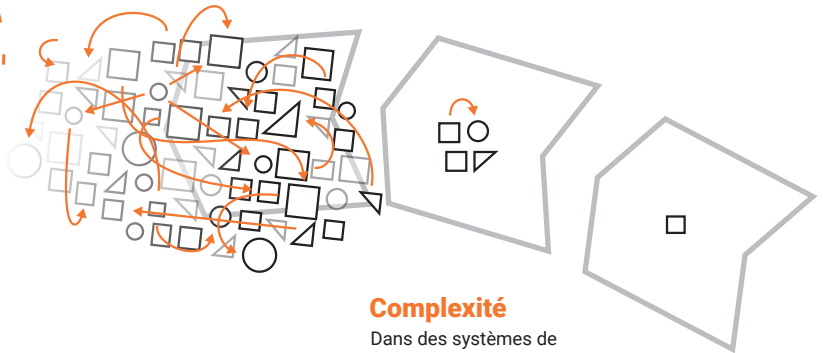
... et les capacités ne suivent pas.

« Un modèle d'exposition élaboré en Italie et en cours de validation par un réseau diffus de volontaires est utilisé au Japon, au Mexique et au Nigéria. »



Accepter l'incertitude

Envisager le problème dans son intégralité, même s'il comporte de grandes incertitudes



« Aux États-Unis, les fournisseurs d'accès à Internet travaillent en coordination avec la NASA pour anticiper les perturbations potentielles de la couverture satellite par l'activité solaire. »

Chapitre 3 :

Le risque

Le terme « risque » possède plusieurs significations. Il peut désigner soit (a) la probabilité qu'un événement préjudiciable se produise, soit (b) la prévision mathématique de l'ampleur de conséquences indésirables. Par abus de langage, il est parfois aussi employé comme quasi synonyme de conséquence, dans le sens d'un résultat indésirable.

Selon les projections, la population mondiale dépassera 8 milliards d'habitants dans une décennie et 10 milliards en 2055. Cette croissance démographique a déjà conduit à une hausse des pertes économiques dues aux aléas naturels, de 14 milliards de dollars annuels à plus de 140 milliards entre 1985 et 2014¹.

Depuis l'édition 2015 du Bilan mondial, les spécialistes des aléas ont délaissé les analyses centrées sur un aléa isolé, pour élargir leur réflexion en examinant des scénarios plus complexes et fidèles à la réalité. Ceux-ci intègrent la probabilité qu'un aléa donné en déclenche un autre (cascade d'aléas), ou que des aléas multiples se croisant à différentes échelles spatiales et/ou temporelles créent des catastrophes encore plus considérables. Le Cadre de Sendai a par ailleurs étendu la liste des aléas à prendre en compte.

La plupart des sciences travaillant sur les aléas utilisent aujourd'hui des outils en source ouverte et souscrivent à ce mouvement promouvant le partage des données et leur utilisation généralisée. Grâce à l'accessibilité croissante des informations sur les risques, les individus, les communautés et les gouvernements sont

en mesure de tirer les conclusions qui s'imposent, et d'influencer leurs propres expositions et vulnérabilités. La progression des outils en source ouverte et des données en libre accès a jeté les bases d'une collaboration mondiale accrue entre spécialistes et au sein de la science des risques.

Cet élan d'ouverture, d'échange et de coopération est à présent sur sa lancée. Le mouvement est appelé à rencontrer des obstacles, mais l'évolution des technologies et de la science des données suggèrent que ceux-ci seront de plus en plus négligeables. Toutefois, si l'ouverture résout bon nombre de difficultés, divers défis subsistent afin de produire et diffuser des informations de qualité concernant les risques.

Cette partie I présente les développements survenus dans la compréhension des risques depuis l'édition 2015 du Bilan mondial. Le Cadre de Sendai a appelé à une prise de conscience quant aux impacts subis et au rôle joué par les acteurs locaux, nationaux, régionaux et mondiaux, de même qu'à une compréhension plus approfondie de l'exposition et des vulnérabilités. En outre, il élargit le champ des aléas devant être considérés au-delà des seuls aléas naturels, pour y inclure les aléas anthropiques, ainsi que les aléas naturels qui se sont historiquement révélés difficiles à caractériser. Par l'examen de la nature dynamique et interconnectée des risques, il montre enfin combien il est impératif d'élaborer de nouveaux modes de réflexion, de vie et de collaboration, qui intègrent pleinement la complexité systémique.

Des défis nouveaux appellent des solutions nouvelles. Ainsi, les éditions futures du Bilan mondial pourraient bien ne plus jamais comporter d'indicateurs de risque individualisés par pays. La présente édition a pour vocation de refléter les risques aussi fidèlement que possible, sachant que la vérité peut être complexe. À cet égard, certains lecteurs seront probablement déçus de constater que cette section n'est plus axée sur la présentation des chiffres des pertes maximales probables (PMP) et des pertes annuelles moyennes (PAM). Par ailleurs, dans la mesure où cette édition reprend la liste élargie couverte par le Cadre de Sendai, des aléas précédemment couverts par ce rapport n'y sont cette fois pas représentés, en particulier les vents forts et les tempêtes. En revanche, de nombreux aléas sont présentés ici pour la première fois, en particulier les risques biologiques, chimiques, industriels, nucléaires/radiologiques, environnementaux et NaTech. Le Bilan mondial n'a jamais été exhaustif dans sa couverture des aléas et bien que cette édition s'efforce d'être aussi complète que possible, différentes sections sont susceptibles d'être enrichies à l'avenir.

Partout dans le monde, les populations et les actifs sont exposés à des aléas et des risques toujours plus nombreux, en des lieux et à des échelles inédits. Des vagues de chaleur se conjuguant à la sécheresse peuvent déclencher d'intenses incendies. Ceux-ci engendrent à leur tour une importante pollution de l'air, par la combustion des végétaux mais aussi de produits tels que les plastiques, qui libèrent alors des substances chimiques dangereuses telles que des dioxines. L'eau également est polluée, par les produits retardateurs employés pour lutter contre les feux, qui s'écoulent dans les cours d'eau, les réserves d'eau potable et les systèmes marins. En d'autres termes, une catastrophe absolue naît des interdépendances complexes entre divers événements et processus naturels et anthropiques.

Cette partie I conclut avec une analyse multidimensionnelle du phénomène de sécheresse. Les éditions précédentes du Bilan mondial n'ont pas abordé cet aléa, en partie parce qu'il est hautement complexe. De nombreux facteurs entrent en jeu et ses impacts indirects (perte de moyens de subsistance, migrations forcées, et érosion des sols et des nutriments) sont plus fortement ressentis que ses impacts directs. Le chapitre 6 consacré à la sécheresse servira d'introduction à une édition spéciale du Bilan mondial, exclusivement consacré à cet aléa, dont la publication est prévue en 2020.

3.1

Les aléas

L'exactitude et la sophistication croissantes des évaluations des risques ont été portées par les spécialistes des aléas. Ceci reflète l'ancien paradigme où les notions de catastrophe et d'aléa étaient utilisées de façon interchangeable, de même que l'empirisme privilégié par la science des risques. À bien des égards, l'accent mis sur la méthode scientifique afin de comprendre les aléas a permis à la recherche sur les catastrophes de jouir d'un certain respect. La recherche sur les aléas continue de dominer les efforts mondiaux visant à comprendre les risques.

Afin de bien saisir la véritable nature des risques, le Cadre de Sendai a ouvert la voie à une communauté plus large de chercheurs. Les spécialistes des sciences sociales, de l'économie, des sciences politiques, de l'épidémiologie et d'autres disciplines peuvent en effet apporter de précieuses informations concernant la nature des vulnérabilités et de l'exposition, permettant ainsi d'aboutir à des informations de plus en plus claires et exactes sur les risques. Il ne fait aucun doute que les informations sur les risques sont de nature quantitative et le resteront. Toutefois, les modèles probabilistes et les ensembles de données homogènes laissent progressivement la place à des approches moins catégoriques, qui représentent plus fidèlement le monde tel qu'il est.

Si la réflexion menée dans cette section prend toujours son point de départ dans les aléas, les interconnexions entre eux, ainsi que les liens entre spécialistes des aléas et d'autres recherches sur les risques ouvrent le champ dans l'esprit même du Cadre de Sendai.

3.1.1

Aléas sismiques

Au cours des dernières décennies, les séismes ont été directement responsables de plus de 20 000 décès par an en moyenne, de même que de pertes économiques pouvant atteindre une proportion considérable de la richesse des pays concernés. Les séismes représentent en moyenne 20 % des pertes économiques annuelles dues aux catastrophes. Certaines années, cette proportion a cependant atteint pas moins de 60 % (par exemple, en 2010 et 2011)². En Amérique centrale et dans les Caraïbes, les séismes survenus au Guatemala (1976), au Nicaragua (1972), au Salvador (1986) et en Haïti (2010) ont directement causé des pertes économiques respectives de 98 %, 82 %, 40 % et 120 % du PIB nominal³.

Alors que les modèles sismiques mondiaux n'ont guère évolué, beaucoup de données ont changé, tout comme la manière dont les séismes sont étudiés et compris. L'édition 2015 du Bilan mondial s'est concentrée sur les tremblements de terre et sur les dégâts structurels que ceux-ci causent aux bâtiments. Près de cinq ans plus tard, la connaissance des séismes est éclairée par de nouveaux modèles, ainsi que par une meilleure compréhension spatio-temporelle des failles et mouvements de la croûte terrestre. Cela a été facilité par une meilleure collaboration, qui a permis à des données locales d'éclairer la réflexion à l'échelle mondiale.

De manière générale, les modèles sismiques reposent largement sur les données des séismes antérieurs (magnitude, fréquence, secousses et dégâts causés). Les modèles à l'échelle mondiale ont donc été principalement créés par l'analyse statistique des événements antérieurs et des données empiriques concernant les dégâts et la mortalité. Les modèles s'améliorent de différentes manières : l'accumulation d'énergie sismique par les failles actives est mieux comprise ; un plus grand nombre de données sont disponibles, enregistrées lors des séismes destructeurs ; les vulnérabilités des structures sont mieux analysées grâce aux observations sur le terrain, ainsi qu'aux simulations par ordinateur ; et de meilleures descriptions des environnements humains et du bâti sont disponibles grâce à tout un éventail de sources, avec entre autres, l'imagerie satellitaire et l'externalisation ouverte (*crowdsourcing*).

Les modèles mondiaux intègrent désormais des informations locales concernant les failles et les microfailles, et reflètent les mouvements mesurés et vérifiés des plaques tectoniques. On a de plus en plus souvent recours à la géodésie (branche des mathématiques qui s'intéresse à la forme et à la surface de la Terre). Chaque facteur possède une influence différente sur les secousses. Par conséquent, plus les données sont détaillées, plus les prévisions sont exactes.

Encadré 3.1. Risque volcanique

Une évolution particulièrement intéressante consiste à utiliser les informations sur les facteurs de risque sismique d'un site donné pour éclairer les scénarios et la planification sur d'autres sites ayant une dynamique similaire. Ceci permet aux experts de mieux comprendre les modèles, en s'appuyant sur les résultats auxquels ceux-ci aboutissent ailleurs. Cette technique est également employée par les chercheurs en volcanologie. En cas d'éruption, la tâche la plus problématique est l'interprétation des données de surveillance, de façon à mieux anticiper le cours des événements et à agir en conséquence⁴. En d'autres termes, les volcanologues doivent

pouvoir prendre des décisions éclairées concernant la suite des événements. Hormis les données de surveillance en temps réel, ceux-ci s'appuient sur les informations historiques disponibles pour le volcan concerné. Une telle analyse nécessite une base de données standardisée reprenant cet historique. Or, si le volcan en question n'a connu que de rares éruptions ou s'il n'a pas été suffisamment étudié, le seul recours du volcanologue consiste à examiner l'historique d'autres volcans. Une base de données centralisant les informations relatives à un maximum de volcans est donc urgemment nécessaire.

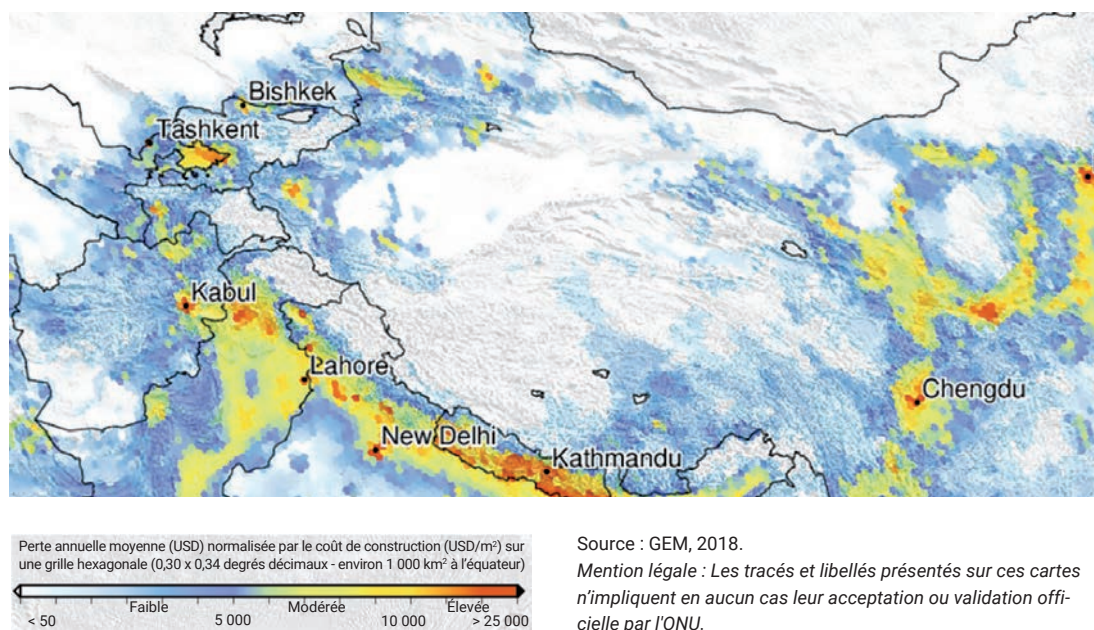
Source : Costa et al., 2019 ; Newhall et al., 2017.

Le Modèle sismique mondial (GEM, Global Earthquake Model) inclut à présent près de 10 000 lignes de faille. Cette foule de données est à présent disponible uniquement grâce à la convergence des capacités satellitaires, à l'accès élargi à la puissance de calcul des ordinateurs, ainsi qu'aux contributions de centaines de sismologues nationaux et locaux.

Les données disponibles sont plus ou moins détaillées selon le lieu (région, pays, voire au sein d'un même pays). Garantir l'intégration des données les plus à jour dans un modèle mondial exige donc d'appliquer des méthodologies et des outils cohérents à toutes les échelles d'analyse, du niveau local jusqu'au niveau mondial. Ces informations peuvent alors être réunies dans des cartes agrégées homogènes qui permettent d'effectuer des comparaisons d'aléas entre divers sites et régions.

À l'échelle régionale, les modèles sismiques se sont étoffés et couvrent maintenant une plus grande part du globe. La qualité des données s'est également améliorée, qu'il s'agisse des catalogues ou des paramètres géologiques. La modélisation des risques a progressé et inclut désormais les cascades d'aléas. Une attention accrue est par exemple accordée à la modélisation des préjudices indirects et éventuels. Des projets pilotes montrent qu'il serait possible d'estimer les hausses de prix de certains types de produits, lorsque des catastrophes de différentes échelles se produisent dans certains contextes. Pour les responsables de la gestion des risques et de la planification, ce type d'information facilitera la compréhension des effets destructeurs possibles d'un événement et leur permettra de déterminer les mesures d'urgence à prendre.

Figure 3.1. Exemple de carte sismique agrégée pour une partie de l'Asie (2018)



Source : GEM, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

2 Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes (CRED), 2018.

3 Silva et al., 2019.

4 Sobradelo et al., 2015.

Fin 2018, les chercheurs du GEM ont mis à disposition un modèle agrégé, qui réunit différents modèles sismiques régionaux et nationaux. Il permet de créer des cartes mondiales des aléas et des risques basées sur les informations les plus avancées disponibles en matière de risques sismiques.

La caractérisation améliorée des failles actives et la capacité d'associer les zones de futurs séismes aux sources sismiques des failles actives constitue un important progrès. Le Programme mondial d'évaluation des aléas sismiques (GSHAP, Global Seismic Hazard Assessment Program⁵) lancé au milieu des années 90 promouvait aussi une approche d'évaluation des risques sismiques qui soit coordonnée et homogène à l'échelon régional. Les nouvelles évaluations s'écartent en revanche du GSHAP pour les plus grands séismes, qui sont désormais associés à des sources de failles spécifiques, permettant ainsi des estimations plus fines et exactes des risques sismiques les plus significatifs. Ces avancées contribuent à une meilleure compréhension de ce type d'aléa. Les informations locales concernant les failles modifient la compréhension des séismes, ainsi que celle des mouvements des plaques et sous-plaques tectoniques, en particulier de leur accréation (par exemple, microfailles). Grâce à une approche collaborative, les informations sur les failles générées au niveau local sont désormais visibles sur la carte des aléas. Avec l'aide des connaissances géologiques et géodésiques locales, il a été possible de passer d'une cartographie des séismes passés à une nouvelle cartographie détaillée des failles actuelles. Un tel niveau de détail n'est disponible qu'en quelques endroits, en particulier dans les pays plus développés et à proximité des limites des principales plaques. Pour les zones plus éloignées de ces limites, c'est-à-dire les régions continentales stables, les chercheurs s'appuient sur des méthodes relativement plus simples, fondées sur leur historique sismique et la connaissance générale de leurs conditions géologiques.

À court terme, le modèle agrégé applique une certaine marge de tolérance quant à la qualité des données fournies, afin de privilégier la collaboration et l'adoption de la méthodologie. Ce faisant, il promeut aussi le paradigme d'une évaluation des risques reposant sur des données en libre accès. Cette structure incite également les créateurs de modèles de risques des échelons national et local à produire des représentations de haute qualité de leurs propres communautés – l'ouverture de l'accès aux données et aux sources garantit la durabilité sur le long terme.

L'approche collaborative en source ouverte semble contribuer à accroître la standardisation et facilite le partage des informations. Les moteurs de modélisation en source ouverte tels qu'OpenQuake⁶ ont en effet fourni aux experts une plateforme leur permettant d'élaborer des modèles cohérents à l'aide d'outils éprouvés, et de comparer et évaluer leurs résultats de façon transparente. Historiquement, les institutions publiques, en particulier dans les pays en développement, soit ne disposaient pas d'outils d'analyse avancés, soit faisaient fréquemment appel à des consultants externes afin de modéliser les aléas et les risques. La transition de modèles privés opaques vers des modèles publics en source ouverte permet aux institutions publiques d'élaborer leur propre vision des aléas et des risques. Il devient alors possible de disposer d'informations en libre accès, transparentes et de haute qualité, en vue de la sensibilisation aux risques de tout un éventail de parties prenantes.

De manière générale, les modèles se complexifient, traitent des volumes de données accrus et conduisent à des résultats plus solides. Bien que les prévisions s'envisagent toujours en décennies (plutôt qu'en années ou en mois), il est désormais possible, dans certains domaines, d'établir des projections de probabilités sur 30 ans. La plupart des modèles sismiques se fondent sur l'idée que pour un site et une année donnés, des événements survenant théoriquement tous les 50, 100 ou 500 ans ont la même probabilité de se produire. Ceci vaut également pour une année $n+1$, lorsqu'un tel événement s'est produit durant l'année n .

Imaginez, par exemple, un dé à 50 facettes, lancé le premier jour de chaque année pour déterminer si un séisme survenant théoriquement tous les 50 ans doit se produire durant cette année. Même si le dé indique qu'un séisme doit se produire cette année-là, au début de l'année suivante, lorsqu'il s'agira de relancer le dé, la probabilité d'un nouveau séisme sera exactement la même.

Des recherches sont en cours au Japon, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis afin de produire des résultats qui soient fonction du temps. Ces modèles sophistiqués peuvent conduire à affirmer que « la faille de San Andreas est aujourd'hui plus proche de la rupture qu'elle ne l'était il y a 20 ans ». En effet, dans le cas d'un événement probable tous les 50 ans, s'il ne s'est pas matérialisé sur cette période, la probabilité augmente à mesure qu'on approche de la fin de cette période de 50 ans. Au terme de chaque période d'un scénario, la probabilité du modèle peut être ajustée.

Cette approche est mathématiquement compliquée, et encore plus compliquée à expliquer au grand public. Elle concorde toutefois bien avec la perception générale de l'imminence d'événements qui ne se sont pas produits depuis longtemps. Pour la plupart des autres aléas, ce type de prévisions intégrant la dimension temporelle n'est pas applicable. Cela fonctionne en sismologie – à condition de disposer de données suffisamment détaillées – parce que la plupart des séismes sont le résultat d'une accumulation de pression conduisant à un glissement ou une rupture : leur probabilité augmente donc effectivement avec le temps.

Comprendre l'ampleur des préjudices causés par la matérialisation d'aléas est fondamental afin d'éclairer les décideurs et les responsables de la gestion des risques de catastrophe dans l'élaboration de mesures de réduction des risques. En 2002, par exemple, un consortium d'assurance contre les catastrophes destiné à l'immobilier résidentiel a été créé en Turquie, dans le but de transférer les risques supportés par le secteur public au secteur international de la réassurance⁷. La mise en place de ce mécanisme financier a nécessité un modèle sismique permettant d'estimer les pertes économiques potentielles pour chaque province. Plus récemment, des chercheurs ont démontré comment un modèle probabiliste des préjudices permettait de déterminer quelles écoles de Colombie devaient être réaménagées en priorité⁸.

La base de données en source ouverte des failles actives est librement accessible, que ce soit pour l'utiliser ou pour y contribuer. Les prévisions s'améliorent donc constamment concernant le moment, le lieu et les caractéristiques de leurs ruptures. La comparaison de scénarios présentant des facteurs similaires est également utilisée par les spécialistes des risques volcaniques. L'objectif est d'inclure l'ensemble des données traitées provenant de toutes les sources fiables concernant l'activité volcanique (ayant abouti à une éruption ou non). La base de données reprend des informations sur les volcans, des données de surveillance appuyées par des cartes, des images et des vidéos, ainsi que les niveaux d'alerte le cas échéant⁹. Les points de données sont horodatés et géoréférencés, de façon à pouvoir les analyser dans le temps et l'espace¹⁰.

D'autres outils avancés cherchent à prévoir les séismes en suivant la localisation GPS de points terrestres, ce qui permet de surveiller les mouvements des plaques. Depuis 2015, le Modèle mondial d'activité sismique (Global Earthquake Activity Model) réalise les estimations relatives aux séismes superficiels de magnitude supérieure à 6 à l'aide de cette technique¹¹. Cette approche intègre les données tirées des archives des événements sismiques de ces 40 dernières années avec les mouvements des plaques tectoniques mesurés par GPS afin de proposer un modèle probable des séismes à venir.

La concentration de séismes peut énormément influencer les primes d'assurance et les compagnies circonscrivent fréquemment ce qu'elles couvrent (uniquement la secousse principale ou également les répliques, pour une durée prédéfinie). Il est donc de plus en plus nécessaire de comprendre pourquoi des séismes se concentrent en certains endroits, et de mieux définir ce qui constitue une prémisses, une secousse principale et une réplique, de façon à appuyer la planification et le transfert des risques. En 2011, par exemple, un séisme d'une magnitude de 6,2 a frappé Christchurch, en Nouvelle-Zélande, provoquant d'importants dégâts. Or, on pense que ceux-ci ont été particulièrement sévères en raison d'un séisme survenu un an plus tôt dans la même zone. D'une magnitude de 7,1, cette secousse n'avait causé que peu de dommages, mais elle aurait affaibli les structures. Le second séisme de Christchurch était-il une réplique ou un autre séisme à distinguer du premier ?

La sismologie est appelée à évoluer face aux changements climatiques et aux dynamiques similaires, qui modifient la nature de l'exposition et des vulnérabilités. Historiquement, les modèles de risques sismiques ont évalué l'exposition sur la seule base de l'environnement et les vulnérabilités sur la seule base du type et de la hauteur du bâti. Il est cependant tout à fait clair qu'une représentation plus complète des impacts humains, sociaux, économiques et écologiques des séismes doit être recherchée à l'avenir.

5 Centre de recherche allemand pour les géosciences (GFZ), Helmholtz-Zentrum Potsdam, 2019.

6 GEM, 2019.

7 Bommer et al., 2002.

8 Mora et al., 2015 ; Silva et al., 2019.

9 Winson et al., 2014 ; Fearnley et al., 2017.

10 Newhall et al., 2017.

11 Bird et al., 2015.

Sur le plan politique, l'activité sismique induite (c'est-à-dire provoquée par des activités humaines) soulève de plus en plus de questions. L'attention ne s'est que récemment focalisée sur la fracturation hydraulique, alors que des secousses résultant de l'injection de fluides dans les exploitations de pétrole ont été enregistrées dès les années 60¹². Il existe par ailleurs plusieurs exemples de barrages ayant induit des secousses (mise en eau ou vidange rapide du réservoir), comme le haut barrage d'Assouan en Égypte¹³. Bien que l'activité sismique induite ne soit pas un phénomène nouveau, les modèles d'aléas ne la prennent en compte que depuis peu. Dans certaines régions où la fracturation hydraulique est courante (Ouest canadien et Centre américain), les cartes d'aléas prennent cette dernière en compte pour la mise à jour des codes de construction.

On constate également des changements dans l'exposition aux risques et dans les sinistres déclarés aux compagnies d'assurance. La plupart de ces dernières prévoient une escalade des sinistres compte tenu de l'augmentation des actifs exposés, en raison du développement des économies pour répondre aux besoins d'une population croissante. Les préjudices que représentent ces sinistres doivent être envisagés dans leur contexte : de nombreuses tendances identifiées dans les pays développés n'ont pas leur équivalent dans les pays en développement. Dans les pays riches, le taux de pénétration de l'assurance est bien plus élevé et les normes réglementaires visant à réduire les risques sont bien plus omniprésentes. En 2017, le taux de pénétration de l'assurance non-vie sur les marchés émergents était de seulement 1,5 %, les primes africaines ne représentant que 0,9 % du PIB. Seuls le Maroc, la Namibie et l'Afrique du Sud dépassent les 2 %¹⁴, contre une moyenne comprise entre 8,5 % et 9,5 % du PIB¹⁵ dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Les changements de politique et l'attention accrue pour la réduction des risques contribuent certes à diminuer ces derniers, mais là où la croissance économique l'emporte sur l'investissement dans la gestion des risques et les structures de gouvernance, les risques vont continuer à augmenter.

3.1.2

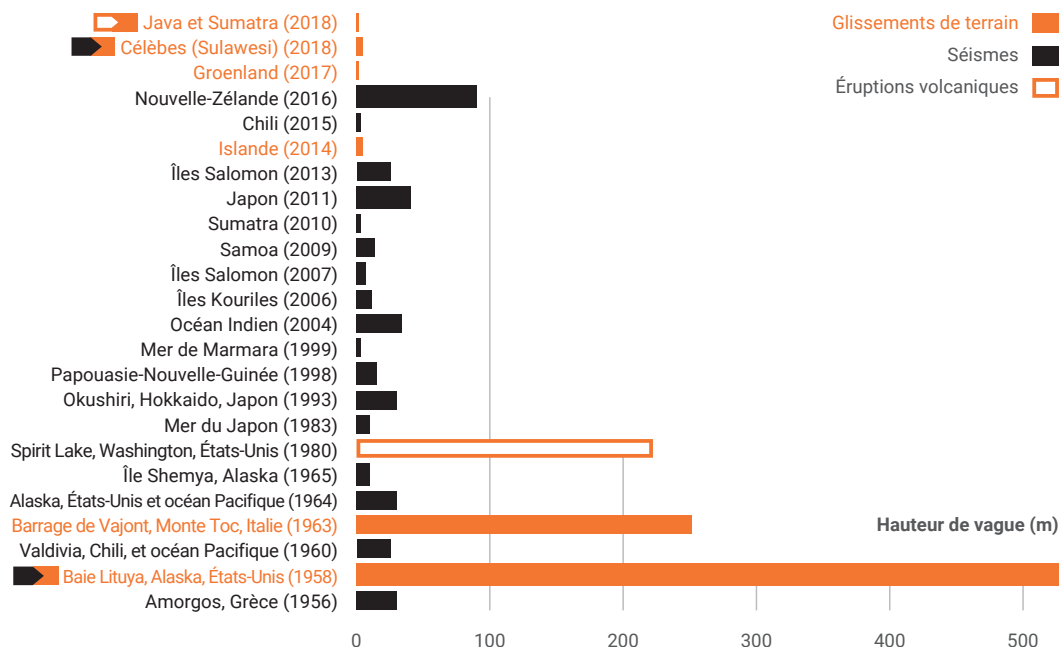
Tsunamis

Les tsunamis doivent être abordés de façon multidisciplinaire. Ils peuvent en effet être déclenchés par des séismes, des glissements de terrain, des volcans ou des événements météorologiques, les grands séismes étant leur cause la plus fréquente. Des conditions très particulières devant être réunies pour engendrer un tsunami, ce phénomène est beaucoup plus rare que ses divers événements déclencheurs. Bien que nous disposions de données historiques concernant les tsunamis, celles-ci sont trop anecdotiques pour pouvoir caractériser le risque de tsunami spécifique à chaque littoral, en particulier pour les petits littoraux situés dans des zones maritimes confinées. Pour encore compliquer les choses, seuls quelques tsunamis véritablement dévastateurs se sont produits au cours des 100 dernières années et sont à l'origine de la plupart des préjudices liés à ce type de catastrophe. Les grands tsunamis sont donc relativement peu fréquents, mais ils ont en revanche des impacts potentiellement élevés. Ces deux dernières décennies en ont vus deux : le tsunami de l'océan Indien en 2004 et celui du Grand Est japonais en 2011. L'ampleur de ces catastrophes a de loin dépassé les risques auparavant perçus dans ces régions.

Évaluer les risques de tsunami exige une approche globale et multidisciplinaire. Plus qu'une gestion des risques de catastrophe et leur mitigation, cet exercice requiert de faire appel à un large éventail de disciplines, telles que la géophysique (par exemple, sismologie, géologie et étude des failles), l'hydrodynamique et la modélisation des fluides (par exemple, dynamique des glissements de terrain, volcanologie, génie civil côtier et océanographie), l'évaluation des vulnérabilités et des risques (par exemple, géographie, sciences sociales, économie, génie civil, mathématiques et statistique).

Les hauteurs de vague maximales présentées à la figure 3.2 ne présentent pas de corrélation avec l'ampleur des dégâts causés. Le plus grand tsunami connu s'est produit en 1958 dans la baie Lituya, dans l'État américain de l'Alaska. Malgré le gigantisme de cette vague, les préjudices occasionnés ont été relativement limités, en raison du petit nombre d'éléments exposés. Les tsunamis du Grand Est japonais en 2011 et de l'océan Indien en 2004 ont été bien plus modestes que celui de la baie Lituya, mais ils ont pourtant causé des pertes bien plus importantes.

Figure 3.2. Hauteur de vague maximale enregistrée pour une sélection de tsunamis



Source : base de données historique mondiale des tsunamis NCEI/WDS (2019) relevant des Centres nationaux américains d'information sur l'environnement (NCEI) de l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère (NOAA) ; NCEI, 2019.

Les tsunamis sont des aléas hétérogènes. Ils peuvent être plus modestes et néanmoins dévastateurs, comme l'ont montré les événements de 2010 et 2018 survenus en Indonésie, respectivement dans les îles Mentawai et à Palu. Ces deux catastrophes illustrent comment des mécanismes inhabituels peuvent déclencher des tsunamis d'une ampleur tout à fait inattendue compte tenu de la magnitude de l'événement déclencheur.

Le caractère extrêmement sporadique des tsunamis explique pourquoi les communautés côtières sont souvent prises au dépourvu. L'exemple le plus pertinent est sans doute celui du tsunami de 2004 dans l'océan Indien, qui a frappé des populations côtières non préparées dans plus d'une dizaine de pays, coûtant la vie à plus de 230 000 personnes.

Les conséquences désastreuses de ce tsunami ont clairement fait comprendre que des méthodologies plus sophistiquées et globales étaient nécessaires, afin de comprendre et pouvoir gérer les risques de tsunami à travers de nombreuses régions. Les interventions les plus évidentes ont été des mesures d'atténuation des risques, telles que la construction de murs de protection contre les vagues, le relèvement du niveau de diverses installations, l'identification et la communication d'itinéraires d'évacuation, et la mise en place de systèmes d'alerte précoce. Après 2004, les recherches et les activités d'atténuation des risques liées aux tsunamis se sont répandues dans de nombreuses régions qui s'étaient jusque-là peu préoccupées de ce type d'aléa, en particulier dans le sud et le sud-est de l'Asie.

12 Raleigh, Healy et Bredehoeft, 1976.

13 Gahalaut et Hassoup, 2012.

14 Organisation des assurances africaines (OAA), 2018.

15 OCDE, 2019.

Comprendre les facteurs à l'origine des tsunamis

L'utilisation de modèles probabilistes pour analyser les risques de tsunami date du début des années 2000. Une série d'applications a suivi, aux niveaux local, régional et mondial. La modélisation des risques de tsunami comporte beaucoup d'incertitudes, en particulier dans la section à faible probabilité des courbes de risques, où les conséquences les plus extrêmes sont attendues. Traditionnellement, les évaluations probabilistes des risques de tsunami (PTRA, Probabilistic Tsunami Risk Assessment) ont couvert des régions de dimensions intermédiaires ou étendues, et ont fourni des estimations quantitatives de la hauteur maximale d'un tsunami en eaux côtières profondes. Cependant, c'est à terre que ces catastrophes causent les plus gros dégâts, là où se trouvent les populations et les actifs. Des efforts supplémentaires sont donc nécessaires afin de caractériser l'intensité des tsunamis dans ces zones.

Plusieurs critères ont été suggérés pour mesurer l'intensité des tsunamis :

- La hauteur d'eau (c'est-à-dire la hauteur maximale atteinte par l'eau à terre) ;
- La vitesse des vagues ;
- L'accélération des vagues ;
- L'inertie des vagues (produit de l'accélération des vagues par la hauteur d'eau) ; et
- Le flux de quantité de mouvement des vagues (produit du carré de la vitesse des vagues par la hauteur d'eau).

Bien qu'elle puisse manquer d'exactitude, la hauteur d'eau est le critère le plus fréquemment utilisé pour mesurer les risques liés aux tsunamis¹⁶. La raison est que la plupart des observations des dégâts à l'environnement et des évaluations probabilistes du risque de mortalité en cas de tsunami utilisent la hauteur d'eau comme seul indicateur. La hauteur d'eau est aussi le critère d'intensité le plus directement observable en de multiples endroits une fois que les eaux se sont retirées, grâce aux marques laissées par l'eau ou les débris¹⁷.

Un autre critère est la hauteur de vague maximale sur une durée donnée. Les risques liés aux tsunamis sont décrits par les différentes probabilités d'excéder une intensité donnée en un endroit donné. Une hauteur de vague maximale de 20 mètres est beaucoup moins probable qu'une hauteur de vague maximale

de 5 mètres. L'explication est que les déclencheurs de tsunamis de cette importance sont plus rares : les grands séismes, glissements de terrain ou éruptions volcaniques sont moins courants. Pour déterminer les risques liés aux tsunamis, les méthodes PTRA sont utilisées pour mesurer la probabilité de préjudices dus à des tsunamis à l'échelle mondiale. Pour ce faire, la propagation des tsunamis a été modélisée à l'échelle mondiale et les amplitudes des vagues en mer ont été converties en estimations de la hauteur d'eau maximale à terre, en associant des facteurs d'amplification à un modèle statistique.

La méthode PTRA a été utilisée dans le cadre du Bilan mondial 2015 pour quantifier à l'échelle mondiale les risques liés aux tsunamis. Cependant, cette édition 2015 étant centrée sur la quantification proprement dite des risques liés aux tsunamis, des cartes officielles de ces risques n'ont jamais été publiées. Une série de cartes améliorées des risques liés aux tsunamis a été ultérieurement élaborée, sur la base des données du Bilan mondial 2015, et en intégrant l'incertitude épistémologique (incertitude due à un manque de connaissances) liée au modèle sismique probabiliste¹⁸. Ces cartes mondiales des risques liés aux tsunamis présentent les hauteurs d'inondation maximale au rivage pour toute une série de littoraux dans le monde. Les calculs prennent en compte les sources sismiques, et s'appuient sur les informations tectoniques mondiales tirées du modèle sismique¹⁹.

Il existe d'autres déclencheurs de tsunamis, qui sont plus difficiles à modéliser. Certains peuvent, par exemple, être déclenchés par des glissements de terrain ou des conditions météorologiques spécifiques et rares, donnant lieu à des tsunamis dévastateurs.

Une meilleure évaluation des risques et des impacts nécessite à présent d'intégrer les caractéristiques estimées des aléas aux données d'exposition et aux fonctions de vulnérabilité (relations décrivant l'impact attendu sur différents types d'exposition d'aléas ayant plusieurs niveaux d'intensité). Cela permettra d'établir la probabilité et la sévérité des impacts en termes de décès, de coût des dommages directs ou de nombre de structures endommagées. Les évaluations d'impact estiment les conséquences d'un ou plusieurs scénarios (utilisant pour ce faire une évaluation déterministe qui établit les impacts potentiels des tsunamis sur un ou plusieurs sites). Les évaluations des risques incluent un élément de fréquence, tiré de la fréquence d'un aléa, pour décrire la sévérité attendue d'un événement sur une période donnée (par exemple, le fait que des



Itinéraire d'évacuation à Iquique (Chili)

Source : flickr.com, utilisateur François Le Minh, 2007.

peres peuvent être plus grosses que prévu, disons une fois tous les 50 ans) ou pour une probabilité annuelle donnée.

Simuler les inondations côtières en tenant compte des nombreux événements que compte un ensemble probabiliste complet est assez complexe. C'est pourquoi aucune étude de ce type n'a été menée sur les impacts côtiers des tsunamis. Seules quelques études ont examiné les impacts sous l'angle de la fréquence de ces événements²⁰. Fréquemment, ces évaluations de risque fondées sur des scénarios sont motivées par la nécessité d'avoir des simulations très détaillées à des fins d'ingénierie. Idéalement, elles devraient cependant résulter de la désagrégation d'estimations probabilistes plutôt que d'utiliser des simulations individuelles détaillées pour parvenir à une compréhension plus générale des risques. Elles dénotent toutefois le désir d'avoir suffisamment

d'informations détaillées et exactes concernant les risques liés aux tsunamis, de façon à éclairer les codes de construction, les mesures d'atténuation, les régimes d'assurance et les mesures de sûreté publique.

Les chercheurs comprennent de mieux en mieux les vulnérabilités face aux tsunamis, grâce à l'analyse des tsunamis récents, et la disponibilité depuis quelques années de différentes nouvelles données. Par exemple, les conclusions concernant le tsunami du Grand Est japonais de 2011 révèlent que les ponts routiers semblent capables de résister à une hauteur d'eau de 10 mètres, avec une probabilité de seulement 10 % d'être emportés²¹. De plus, à des vitesses de déferlement de 1 m/s et 5 m/s, les petits bateaux de pêche ont des probabilités d'être emportés de respectivement 60 % et 90 %²². Les radeaux d'aquaculture et les zostères ont une probabilité de 90 % d'être emportés, pour des vitesses respectives de déferlement de 1,3 m/s

¹⁶ Behrens et Dias, 2015.

¹⁷ Suppasri et al., 2013.

¹⁸ Davies et al., 2018.

¹⁹ Berryman et al., 2015.

²⁰ Dominey-Howes et al., 2010.

²¹ Shoji et Nakamura, 2017.

²² Suppasri et al., 2013.

et 3 m/s. Ces détails enrichissent la compréhension de l'exposition et des vulnérabilités à d'autres effets des tsunamis, et permettent d'affiner la qualité des évaluations de risque.

En ce qui concerne l'évaluation des risques mondiaux, la méthode PTRa fournit des estimations des PMP en termes de pertes économiques directes subies par le bâti dans les nations côtières. Il s'agit actuellement du modèle mondial le plus avancé des risques liés aux tsunamis. En valeur absolue, les risques pesant sur le Japon excèdent de loin ceux des autres pays. Toutefois, en rapportant ces PMP à la valeur totale exposée dans chaque pays, on constate que plusieurs PEID sont exposés à un risque relatif similaire.

Selon cette méthode, les pays de l'est du bassin méditerranéen arrivent également dans le haut du classement. L'application mondiale de l'approche PTRa a été l'une des premières en son genre, indépendamment de l'échelle géographique. Il existe par conséquent de grandes incertitudes concernant les différentes méthodes et données utilisées. L'estimation de l'exposition pose une autre difficulté car des données topographiques d'une résolution suffisante ne sont pas toujours disponibles. Bien que ce modèle apporte certains éclairages concernant les risques mondiaux liés aux tsunamis, l'amélioration des méthodes et de la qualité des données ne manqueront pas, dans les prochaines années, de conduire à des modèles plus fins.

Les recherches sur les risques liés aux tsunamis se sont jusqu'ici concentrées sur les tsunamis déclenchés par des séismes. Le travail doit se poursuivre afin de caractériser les aléas déclenchés par des glissements de terrain, des volcans et des charges météorologiques, en particulier dans le cadre de la transition actuelle vers une réflexion sur la nature systémique des risques, mise en avant dans ce Bilan mondial. La compréhension des risques liés aux tsunamis n'égale pas encore celle de l'aléa lui-même. Pour mettre nos connaissances à niveau concernant ces risques dans le contexte de la Priorité 1 du Cadre de Sendai, à savoir « Comprendre les risques de catastrophe », il nous faut continuer à enrichir et fiabiliser le cadre méthodologique PTRa, en y intégrant des variables supplémentaires caractérisant l'exposition et les vulnérabilités.

3.1.3

Glissements de terrain

La caractérisation de ce type d'aléas implique de diagnostiquer les processus géo-hydro-mécaniques qui les déclenchent.

Dans les pays et régions fortement vulnérables aux glissements de terrain (par exemple, l'Afghanistan, la ceinture himalayenne en Asie, la Bolivie, le Brésil et le Vénézuéla en Amérique du Sud, ainsi que l'Italie et l'Espagne en Europe), l'évaluation des risques par l'analyse géo-hydro-mécanique des pentes est généralement reconnue comme le fondement de la planification. Les préjudices subis lors de glissements de terrain récents attestent cependant des insuffisances de ces évaluations, ou à tout le moins des mesures d'atténuation auxquelles elles devraient conduire.

La méthode multi-échelle pour l'atténuation des glissements de terrain (MMLM) est une nouvelle méthodologie d'analyse des processus géo-hydro-mécaniques, destinée à permettre l'évaluation des risques locaux de glissement de terrain. Cette méthode vise à identifier les configurations géo-hydro-mécaniques les plus courantes pour les pentes d'une région²³ et les mécanismes de glissement de terrain correspondants, de façon à établir les mécanismes caractéristiques de cette région²⁴. Une fois ces caractéristiques connues, une gestion plus durable des risques de glissement de terrain est possible, en sélectionnant les mesures d'atténuation appropriées.

L'urbanisation s'étend fréquemment sur des pentes instables et sur les sites d'anciens glissements de terrain. Cela est particulièrement vrai des implantations informelles. Par conséquent, les glissements de terrain affectent souvent les quartiers les plus pauvres des zones urbaines, dont l'expansion est confinée à des terres ne répondant pas aux normes de construction les plus élémentaires.

Diagnostic du mécanisme d'un glissement de terrain

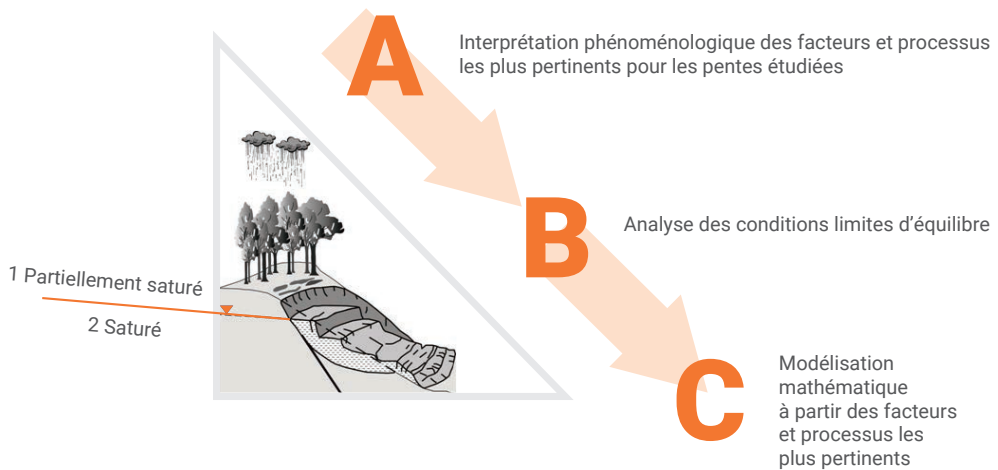
Un glissement de terrain est la conséquence finale d'une suite de phénomènes se produisant dans un sol en pente, où intervient une concentration de contraintes auxquelles le terrain cède progressivement (l'ensemble de ces processus est défini comme le mécanisme de glissement de terrain)²⁵. Ce

mécanisme peut être modélisé à travers la réduction mathématique d'un problème aux limites. Ceci passe par l'intégration simultanée de plusieurs équations différentielles, représentant les différents processus qui influencent l'équilibre du système, ce dernier se trouvant généralement dans un état de transition continue.

Par souci d'efficacité, les chercheurs simplifient habituellement la modélisation en simulant uniquement les processus qui ont le plus d'influence.

Les processus internes englobent notamment les propriétés qui prédisposent une pente à céder ; les processus externes sont les actions susceptibles de déclencher le phénomène. Dans le cas de glissements de terrain induits par le climat, les conditions à prendre en compte évoluent en permanence, en raison de processus tels que l'infiltration des eaux de pluie, l'évaporation de l'eau contenue dans le sol et la transpiration des végétaux. Ces conditions en évolution permanente, si elles s'aggravent, finissent par déclencher un glissement de terrain.

Figure 3.3. Étapes méthodologiques pour le diagnostic des mécanismes de glissement de terrain



Source : Cotecchia, 2016.

Les glissements de terrain sont influencés par des facteurs très divers. Établir un modèle probabiliste mondial est donc assez malaisé. Ces phénomènes peuvent par exemple être induits par des précipitations, des variations de la pression atmosphérique ou une activité sismique. Il est tout aussi malaisé de créer un modèle régional, étant donné le niveau de détail requis afin de capturer toutes les variables. Les glissements de terrain ne peuvent être correctement modélisés que pour des zones suffisamment réduites, ce qui rend la tâche impossible à plus grande échelle. Face

à ce problème, les chercheurs ont recours à l'étude phénoménologique de la topographie, de la lithologie, de l'hydrologie, des structures tectoniques, de l'aménagement du territoire et des interactions pente-structures²⁶. Ces éléments morphologiques fournissent tous des indications sur les mouvements d'un terrain et sur son glissement éventuel. En particulier, ils apportent des indications détaillées concernant l'existence éventuelle de bandes de cisaillement, ainsi que la stratégie mathématique à utiliser pour la définition des conditions initiales d'une pente. Cette

²³ Terzaghi, 1950.

²⁴ Cotecchia et al., 2016.

²⁵ Chandler, 1974 ; Chandler et Skempton, 1974 ; Potts, Kovacevic et Vaughan, 1997.

²⁶ Cascini et al., 2013 ; Palmisano, 2011.

étude phénoménologique doit également considérer les propriétés hydro-mécaniques des sols, à déterminer à partir des données de surveillance de ces derniers, ainsi que via des tests en laboratoire.

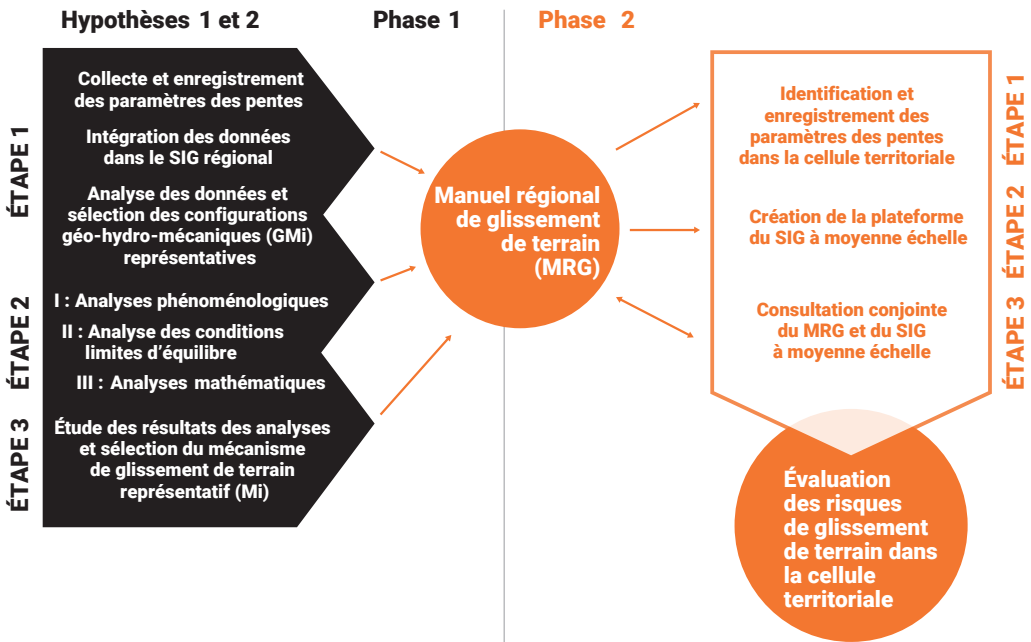
Bien que la modélisation mathématique soit extrêmement avancée, un modèle de pente intégrant

tous les facteurs et processus à l'œuvre n'est le plus souvent pas réalisable, et pourrait par ailleurs produire des résultats trompeurs. Par conséquent, la modélisation à elle seule ne suffit pas pour établir un diagnostic approprié de ce type d'aléa, et doit donc être associée à des études sur le terrain.

Méthode multi-échelle pour l'atténuation des glissements de terrain

Toutes les connaissances acquises durant la phase 1 (illustrée à la figure 3.4), ainsi que les étapes méthodologiques d'analyse des phénomènes de glissement de terrain dans une zone spécifique devraient être transmises via une plateforme mondiale d'information en ligne, de façon à constituer un manuel sur les glissements de terrain²⁷. L'ensemble des connaissances géo-hydro-mécaniques concernant les sols des différentes régions serait ainsi centralisé, et exploitable dans le cadre de l'aménagement du territoire et de la définition des plans d'urbanisme, de même que pour la conception des mesures d'atténuation destinées aux pentes instables. Le modèle devrait être constamment mis à niveau pour chaque région.

La carte de données ainsi obtenue permettra de guider l'évaluation des risques de glissement de terrain dans une **Figure 3.4. Méthode multi-échelle d'évaluation des risques de glissements de terrain**



Source : Cotecchia, 2016.

région donnée. Elle fournira en effet des données sur les facteurs de risque pour les sites considérés, avec une attention particulière sur ceux identifiés lors de la première phase comme prédisposés aux glissements de terrain, ainsi que des données sur le mouvement des pentes.

Une fois les mécanismes actifs de glissement de terrain analysés, il est possible de se concentrer sur la conception des mesures d'atténuation des risques. Celles-ci doivent être soigneusement adaptées aux caractéristiques des zones concernées. Elles peuvent comprendre la construction de tranchées de drainage et la plantation de végétaux à transpiration élevée de façon à stabiliser les sols.

Avec les méthodes actuelles, l'évaluation des risques de glissement de terrain reste fortement contextuelle et localisée. Les approches les plus rigoureuses passent par différentes étapes d'analyse, d'abord phénoménologique puis mathématique, de façon à caractériser les processus géo-hydro-mécaniques à l'œuvre dans les glissements de terrain.

En théorie, des profils de risque pourraient être créés à condition d'obtenir des données suffisamment détaillées grâce au travail d'analyse des phénomènes de glissement de terrain évoqué plus haut. Toutefois, dans la pratique, cela est le plus souvent très malaisé.

3.1.4

Inondations

Alors que la sismologie a progressé de façon coordonnée et collaborative dans la modélisation des aléas qui l'occupent, l'étude des inondations se trouve pour sa part freinée par plusieurs obstacles. Une inondation est simplement la présence d'eau en des endroits habituellement secs. Elle peut être due à des précipitations excessives, une fonte trop rapide des neiges, la rupture d'un barrage, un tsunami, une onde de tempête, une gestion inadéquate de l'eau, etc. Les dynamiques en jeu en cas d'inondation sont difficiles à modéliser et les ressources actuelles ne permettent pas d'en modéliser toutes les causes. De nombreux facteurs à l'origine d'inondations ont été modélisés de façon isolée, mais les réunir en un seul modèle harmonisé demeure un défi pour la communauté d'experts.

Plusieurs modèles distincts ont été élaborés pour les inondations fluviales et côtières. La difficulté réside dans le développement d'un modèle mondial complet les combinant tous. Un premier pas a été fait dans cette direction en reliant un modèle hydrodynamique aux conditions limites en aval, déterminées grâce à des données couvrant les marées et les ondes de tempête²⁸. Ceci a permis de dresser une cartographie mondiale dynamique des effets des inondations au niveau des cours d'eau et estuaires. D'autres initiatives élaborent des méthodes permettant d'intégrer des modèles d'inondations locaux à des modèles mondiaux, de façon à renforcer l'efficacité des calculs

et d'améliorer l'exactitude des données dans les zones couvertes par un modèle local.

Lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques d'inondation, un problème clé réside dans la multiplicité des déclencheurs potentiels : une inondation ne résulte jamais d'un seul facteur isolé. Bien que certaines dynamiques météorologiques puissent être modélisées, l'exactitude des prévisions à court terme n'en demeure pas moins imparfaite. Établir des projections pour les facteurs de précipitations susceptibles de déclencher des inondations est infiniment plus complexe. Les profils de précipitations doivent prendre en compte de très nombreux facteurs, qui interagissent de façon dynamique. Pour un seul et même bassin hydrographique, des précipitations identiques mais distribuées de manière différente peuvent conduire à des résultats diamétralement opposés. De plus, d'autres conditions sont à prendre en compte, en particulier l'état du sol (très sec, partiellement saturé, couvert de neige fondue, etc.), et doivent toutes être reliées aux caractéristiques locales, qui ne peuvent pas toujours être projetées à l'échelle mondiale. La principale différence entre les modèles mondiaux et locaux ne se situe pas dans les processus (qui sont effectivement identiques), mais plutôt dans la capacité d'adapter ces derniers au contexte local. C'est pourtant le défi à surmonter pour parvenir à une compréhension globale des risques.

Les anciens modèles hydrologiques se concentraient sur la projection des débits des cours d'eau. Ils intégraient ensuite les valeurs calculées à un modèle hydraulique tenant compte du débit de crue et de la profondeur. La puissance de calcul des ordinateurs ayant aujourd'hui augmenté, le cycle hydrologique peut être résolu de façon plus fidèle. Les simulations hydrologiques et la fiabilité des débits ainsi calculés se sont donc améliorées.

Grâce à ces outils, de nombreuses cartes probabilistes sont désormais disponibles pour les inondations. Les travaux récemment menés afin de les combiner illustrent les importantes avancées obtenues ces dernières années. Dans le cadre du Partenariat mondial sur les inondations (GFP, Global Flood Partnership), des travaux sont en cours afin de comparer les divers modèles existants et d'identifier les points nécessitant de plus amples recherches. Le GFP réunit

²⁷ Mancini, Ceppi, et Ritrovato, 2008 ; Lollino et al., 2016 ; Cotecchia et al., 2012 ; Santaloia, Cotecchia et Vitone, 2012.

²⁸ Ikeuchi et al., 2017.

des scientifiques issus de nombreuses disciplines, des agences, ainsi que des responsables de la gestion des risques d'inondation. Il a pour vocation d'élaborer des outils mondiaux efficaces et efficaces afin de gérer les inondations. Il vise également à renforcer la coopération mondiale en matière de prévision, de surveillance et d'évaluation des impacts d'inondations, ainsi que la préparation et les réponses à ce type d'aléa, pour ainsi réduire les préjudices causés par les catastrophes dans le monde²⁹. Comme en sismologie, l'idéal serait d'utiliser des modèles élaborés au niveau local et de les combiner. Il reste cependant encore à définir une méthodologie permettant de rassembler toutes ces données, et à déterminer comment combler les écarts entre ces différents modèles. Le résultat devrait ensuite servir de fondement à d'autres modèles et permettre une amélioration mutuelle.

Par le passé, la cartographie des inondations et leur prévision étaient deux tâches cloisonnées. Aujourd'hui, elles s'appuient sur les mêmes données et se sont progressivement rejointes, de façon à utiliser les mêmes échelles temporelles. Depuis 2015, les spécialistes de la sécheresse et des inondations collaborent afin d'établir un cadre de référence commun, qui fournit un modèle unique indiquant simplement un excès ou un manque d'eau. Les effets conjugués de la sécheresse et des inondations sont clairement illustrés dans la région frontalière située entre l'Inde et le Pakistan. Cette zone a toujours connu une succession d'inondations et de vagues de sécheresse, ces deux épisodes fournissant la base des activités agricoles locales. Les inondations font monter la nappe phréatique et cette eau est ensuite absorbée en période de sécheresse, ce qui fait baisser la nappe. Ce cycle recommence lors des inondations suivantes.

La bonne approche consiste à délaisser le paradigme simple des risques hydrologiques pour s'attacher plutôt aux impacts. En intégrant l'exposition et les vulnérabilités aux modèles probabilistes, ceux-ci ne se limitent plus à la seule caractérisation d'un aléa, et peuvent alors fournir des informations cruciales sur les impacts potentiels. Ils peuvent alors éclairer les décideurs et les aider à émettre des alertes précoces mieux détaillées, ou à long terme les aider à régler les questions d'aménagement du territoire, de plans d'urbanisme, d'octroi des permis de construire et de développement des infrastructures.

Les modèles climatologiques se sont aussi améliorés, qu'il s'agisse d'analyser le passé ou de prévoir l'avenir. Les spécialistes travaillent sur des simulations à haute

résolution, de sorte que des données plus détaillées sont à présent disponibles. En 2015, la résolution du modèle climatologique était de 80 km² ; aujourd'hui, les modèles détaillés n'excèdent plus 40 km², présentant ainsi un maillage général plus fin. Malheureusement, les capacités de simulation à l'échelle mondiale sont encore limitées. Elles devraient cependant s'améliorer dans les prochaines années, avec une résolution encore plus fine. Le réexamen des données météorologiques a été poussé plus loin dans le passé. Appliqué au XX^e siècle, cet exercice a permis d'extrapoler les conditions météorologiques mondiales passées jusqu'en 1851. Le GFP a travaillé à améliorer la représentation de la dynamique hydraulique grâce à des mesures de profondeur plus précises. Mener ce travail pour l'ensemble de la planète nécessite cependant des ressources considérables. De nombreux chercheurs s'efforcent de perfectionner les instruments disponibles et travaillent actuellement à la manière de caractériser les aléas hydrauliques. À l'échelle locale, les recherches doivent encore être approfondies afin de disposer de calculs fiables concernant les aléas et les préjudices potentiellement causés.

Le manque de données est un frein pour les modèles mondiaux. Il découle notamment de l'insuffisance des ressources dans certaines régions, mais aussi des craintes liées à la sécurité des données sensibles, ce qui entrave leur libre échange. La disponibilité de données satellitaires détaillées facilite toutefois le calibrage et la validation des modèles hydrologiques pour les régions où les données sont insuffisantes. Le satellite Soil Moisture Active Passive (SMAP) est destiné à combler ces lacunes et fournit des informations détaillées sur la teneur en eau des sols – une ressource disponible depuis un certain temps mais uniquement utilisable par les modèles les plus récents³⁰. La disponibilité sous format numérique de données d'altitude fiables et à haute résolution demeure un problème essentiel pour la simulation des inondations à l'échelle mondiale.

La prise en compte de l'incertitude épistémologique constitue une autre évolution majeure dans la manière de calculer les risques. En matière d'inondation, ce calcul est malaisé, d'abord en raison des très nombreuses variables requises pour modéliser les scénarios d'inondations. La difficulté est aussi liée à la limite du matériel informatique requis : un seul scénario peut prendre jusqu'à une journée pour être mené à bien. Par conséquent, il est devenu nécessaire d'échantillonner les scénarios. L'ensemble des échantillons crée un portefeuille caractérisé par un résultat moyen et un écart-type.

Les prévisions à plus court terme sont dépendantes du temps. Elles tiennent compte de la durée habituelle de divers événements, par exemple, 3 à 6 heures pour des crues éclaircies, et 1 à 3 jours pour les prévisions météorologiques courantes. En météorologie, l'horizon à moyen terme se situe entre 3 et 15 jours, les prévisions saisonnières étant considérées comme à long terme. Les prévisions à plus long terme établies concernant les changements climatiques reposent sur la loi de Poisson, qui représente la probabilité d'un événement donné indépendamment du temps écoulé depuis sa dernière occurrence. Elles sont en principe également établies sur trois horizons (à court, moyen et long terme).

Les évolutions des risques d'inondation sont difficiles à étudier à l'échelle mondiale. La hausse des températures va fondamentalement influencer les approches et calculs employés pour ce faire, de même que les effets des inondations dans le monde. Divers scénarios ont donc été élaborés pour examiner l'impact des changements climatiques anticipés sur les risques d'inondation. La difficulté réside dans le fait que les changements climatiques ne vont pas augmenter la température moyenne de façon homogène partout dans le monde. La température moyenne va évoluer de façons très diverses selon le lieu. Bien qu'une augmentation globale des inondations soit vraisemblable, à mesure que la hausse des températures fait fondre les glaciers et monter le niveau des océans, ce réchauffement devrait aussi amplifier l'aridité et l'évaporation dans certaines régions. Il y aura davantage de vagues de sécheresse et d'inondations, les différences à cet égard se faisant plus marquées d'une région à l'autre.

À l'échelle mondiale, le consensus est que les évolutions du niveau moyen des océans, de l'intensité et de la fréquence des tempêtes, de l'action des vagues, ainsi que de la température et du volume de l'eau auront des implications considérables sur les hypothèses sous-jacentes à la base des modèles actuels de risque à long terme. Tous les scénarios indiquent que le risque d'inondations côtières va augmenter dans de nombreuses régions du monde. Selon les projections, ce type d'inondations aura des impacts plus importants que les inondations fluviales, puisque la valeur des infrastructures et actifs qui y sont exposés continue d'augmenter.

Le recours à des modèles pour déterminer les chances de succès et l'intérêt des mesures envisageables constitue une autre évolution importante au sein de la communauté scientifique, et peut également éclairer les décideurs.

La modélisation des risques mondiaux d'inondation franchit aujourd'hui un nouveau pas, de la simulation de scénarios à l'élaboration de méthodes visant à évaluer comment les stratégies d'adaptation peuvent permettre de réduire ces risques. Ainsi, les modèles mondiaux d'inondation (GFM, Global Flood Models) ont permis d'examiner les coûts et avantages des activités d'adaptation, comme la construction de digues et de levées, dans le cadre de divers scénarios de changements climatiques et de développement socio-économique, et ce jusqu'en 2100³¹. Pour que ces recherches soient utiles aux décideurs, l'outil *Aqueduct Floods* sera lancé en 2019, pour permettre à tout un chacun d'évaluer ces coûts et avantages pour n'importe quel pays, État ou bassin.

Ces dernières années, les spécialistes des risques ont pris conscience que de nombreux risques hydrologiques et météorologiques (par exemple, les inondations, les incendies, ainsi que les vagues de chaleur ou de sécheresse) résultent de l'interaction de processus qui opèrent à des échelles spatio-temporelles différentes. Étudier correctement les risques exige par conséquent que théoriciens et praticiens intègrent ces interactions dans leurs analyses³². Cette nouvelle approche a pu conduire à une représentation disproportionnée de la probabilité d'événements extrêmes, baptisés « événements d'inondations conjugués »³³. Ces derniers ont été identifiés comme un défi important par le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC), dans le cadre de sa thématique de recherche sur les extrêmes météorologiques et climatiques (Grand Challenge on Weather and Climate Extremes). Un nouveau processus a donc été initié, afin (a) d'identifier les interactions clés de processus et de variables qui sous-tendent ces événements conjugués ; (b) de décrire les méthodes statistiques disponibles pour la modélisation des interdépendances dans le temps, dans l'espace et entre de nombreuses variables ; (c) de déterminer les données requises pour documenter, comprendre et simuler ces événements conjugués ; et (d) de proposer un cadre d'analyse permettant d'améliorer l'évaluation de ces événements conjugués³⁴.

29 EC, 2019.

30 NASA, 2019b.

31 Winsemius et al., 2013.

32 Zscheischler et al., 2018.

33 Zscheischler et al., 2018.

34 Zhang et al., 2017.

L'analyse des événements conjugués s'est rapidement développée dans le cadre des études à grande échelle des risques d'inondation. Alors que traditionnellement, l'étude des risques d'inondation s'est concentrée sur un seul facteur à la fois (inondations soit fluviales, soit pluviales, soit côtières), la recherche se penche de plus en plus sur l'impact conjugué de ces facteurs. En 2017, la conjugaison de pluies diluviennes sans précédent (facteur d'inondations pluviales) à des ondes de tempête (facteur d'inondations côtières) lors des ouragans Harvey, Irma et Maria a provoqué des inondations et des préjudices majeurs à Houston, en Floride, ainsi que dans bon nombre d'îles des Caraïbes³⁵. L'ouragan Harvey est actuellement le deuxième aléa le plus coûteux jamais survenu dans l'histoire des États-Unis. En outre, les événements conjugués à l'œuvre lors de ces inondations n'ayant pas été pris en compte, les risques supportés par Houston ont été sous-estimés, et le sont encore. Malgré leurs impacts potentiels considérables, les événements conjugués restent mal compris et sont le plus souvent ignorés dans les plans de gestion des catastrophes. Il y a là une omission qui fausse fondamentalement et gravement les évaluations des risques d'inondation.

À l'échelle locale, plusieurs études menées en Australie, en Chine, dans les pays d'Europe et aux États-Unis ont montré une dépendance statistique entre la fréquence ou l'ampleur des inondations côtières et des inondations fluviales/pluviales³⁶. Les interactions entre les ondes de tempête et le débit des cours d'eau peuvent faire monter les eaux dans les deltas et les estuaires³⁷. Pour mieux comprendre ce phénomène, les chercheurs ont associé une modélisation mondiale de pointe de l'écoulement fluvial aux résultats d'un modèle hydrodynamique mondial des ondes de tempête et des marées^{38,39}. L'utilisation des niveaux dynamiques des océans comme limite en aval montre, à l'échelle mondiale, une augmentation du niveau maximal des eaux de 0,1 mètre dans les deltas et les estuaires, et de plus de 0,5 mètre dans de nombreuses plaines de faible altitude telles que le bassin amazonien et bon nombre de bassins fluviaux du Sud-Est et de l'Est asiatiques (par comparaison aux résultats obtenus sans ces niveaux dynamiques).

Des études ont déjà analysé l'efficacité de diverses mesures de réduction des risques afin d'éclairer les décideurs. Ces études reposent certes sur des mesures hypothétiques, mais elles montrent néanmoins que toutes les mesures de réduction des risques ne se valent pas, et que ce qui est judicieux dans un scénario donné ne l'est pas nécessairement dans un autre. Par exemple, renforcer les digues d'une rivière peut dans une certaine mesure réduire les préjudices dus aux

inondations, mais la mesure la plus imparable consiste à réinstaller la population concernée dans un endroit plus sûr. Ceci montre cependant toute la complexité d'une planification a posteriori du développement, de même que les innombrables questions légales et sociales liées à la relocalisation de populations entières.

Une autre tendance dans la gestion des risques d'inondation a été le recours accru à des approches fondées sur la définition de pistes d'adaptation. Au Royaume-Uni et en Irlande du Nord, l'agence de protection de l'environnement (Environment Agency) a mis sur pied le projet Thames Estuary 2100, qui vise à élaborer un plan stratégique pour la gestion des risques d'inondation à Londres et dans l'estuaire de la Tamise jusqu'à la fin de ce siècle⁴⁰. Ce projet a été déterminant puisqu'il a permis d'introduire une nouvelle approche pour gérer les risques croissants d'inondation, avec un bon rapport coût-efficacité. Il a consisté à définir des pistes d'adaptation, capables de répondre à des catégories de changements, et utilisables en fonction des besoins. Ainsi, une piste peu onéreuse d'adaptation aux inondations peut initialement être suivie, pour ensuite être remplacée par une autre plus coûteuse si l'on s'aperçoit que les facteurs de risque ne sont pas suffisamment gérés par la première. Par exemple, s'il apparaît que le niveau moyen de la mer augmente plus rapidement que prévu, sous l'effet des changements climatiques, les décideurs peuvent opter pour une autre piste d'adaptation dont le coût et les implications sont différents, telle que l'installation d'un nouveau barrage en aval. L'approche des pistes d'adaptation sert actuellement de fondement à l'élaboration d'un outil destiné à une application mondiale⁴¹.

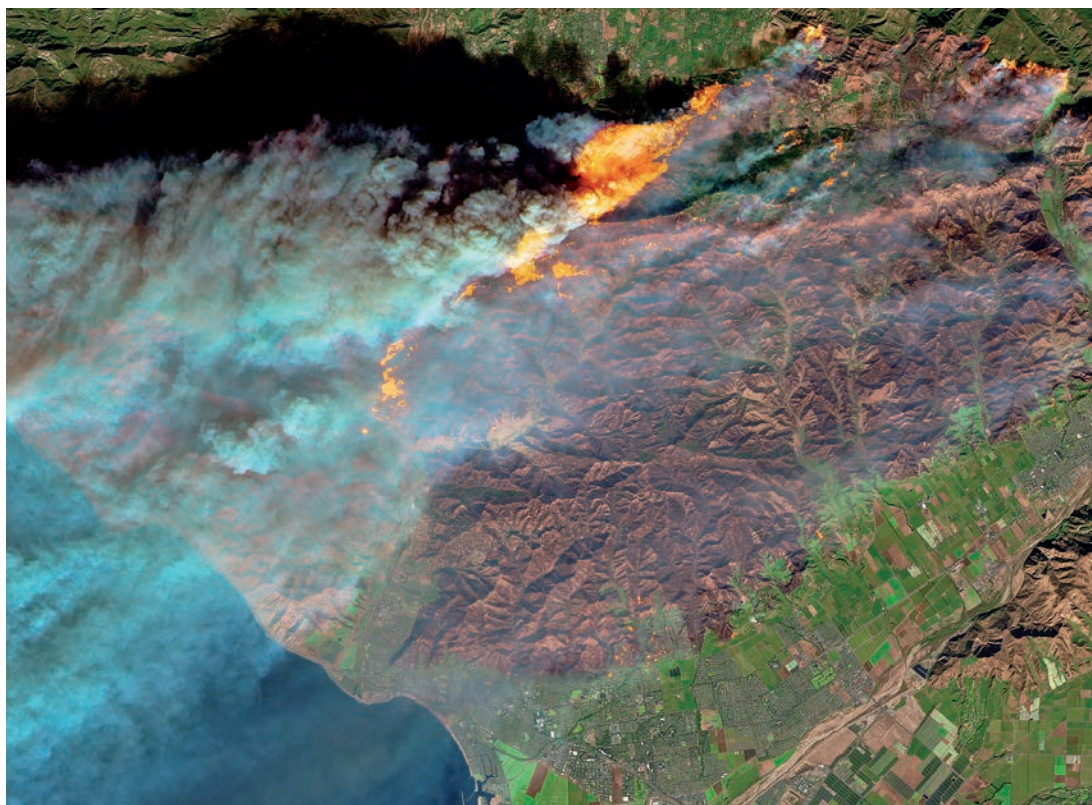
3.1.5

Incendies

Le nombre accru d'intenses vagues de chaleur et d'incendies enregistré ces dernières années dans le monde a soulevé d'importantes préoccupations. Les changements climatiques annoncés par les projections risquent d'avoir une influence considérable sur ces phénomènes. Chaque année, les incendies engendrent une mortalité et des dégâts élevés, en particulier à la limite des zones périurbaines. Ces incendies affectent des millions de personnes et ont des conséquences dévastatrices pour la biodiversité et les écosystèmes dans le monde. Les incendies peuvent rapidement se transformer en catastrophes technologiques, par exemple dans les zones mixtes associant friches et

bâti résidentiel, ainsi que dans les zones fortement industrialisées ou les sites de recyclage. Ce type de catastrophe soulève des préoccupations à l'échelle mondiale car il libère des composés toxiques tels que des dioxines, de même que des particules fines et ultra-fines, susceptibles de traverser les frontières. Bien que les politiques et législations de sûreté internationales en matière d'incendie aient abouti à des mécanismes de prévention efficaces, les incendies d'origine environnementale ou technologique continuent de menacer la pérennité des populations locales et la biodiversité des zones touchées⁴².

L'année 2018 a été identifiée comme l'une des plus chaudes pour les pays du pourtour méditerranéen tels que la Grèce, l'Italie, le Portugal et l'Espagne, mais également pour les pays du Centre et du Nord de l'Europe. Par exemple, la température moyenne nationale enregistrée en Autriche en juin 2018 a été supérieure de 1,9 °C aux 10 mois de juin les plus chauds jamais enregistrés⁴³. Des températures plus élevées ont généralement été corrélées avec des événements météorologiques extrêmes tels que des sécheresses prolongées, des vagues de chaleur et des inondations éclairs. Les périodes de précipitation courtes mais



Incendies en Californie (États-Unis, 2018)

Source : Joshua Stevens, Observatoire de la Terre, NASA (National Aeronautics and Space Administration).

35 Dilling, Morss et Wilhelmi, 2017.

36 Loganathan, Kuo et Yannaccon, 1987 ; Pugh, Wiley et Chinchester, 1987 ; Samuels et Burt, 2002 ; Svensson et Jones, 2002 ; Svensson et Jones, 2004 ; van den Brink et al., 2005 ; Hawkes, 2008 ; Kew et al., 2013 ; Lian, Xu et Ma, 2013 ; Zheng et al., 2014 ; Klerk et al., 2015 ; van den Hurk et al., 2015 ; Bevacqua et al., 2017.

37 Ikeuchi et al., 2017.

38 Yamazaki et al., 2011.

39 Muis et al., 2016.

40 Environment Agency, 2012.

41 Ranger et al., 2010.

42 Karma et al., 2019.

43 Centres nationaux d'information sur l'environnement (NCEI), 2018.

intensives causent habituellement des inondations éclairs, plus fréquentes sous les climats secs⁴⁴. Ces mêmes circonstances impliquent que les incendies frappant sous les climats secs peuvent facilement se transformer en méga-incendies. C'est ce qui s'est produit en Grèce en août 2007⁴⁵, où de larges zones boisées ont été détruites, et même au-delà du cercle polaire arctique, en Suède en juillet 2018⁴⁶.

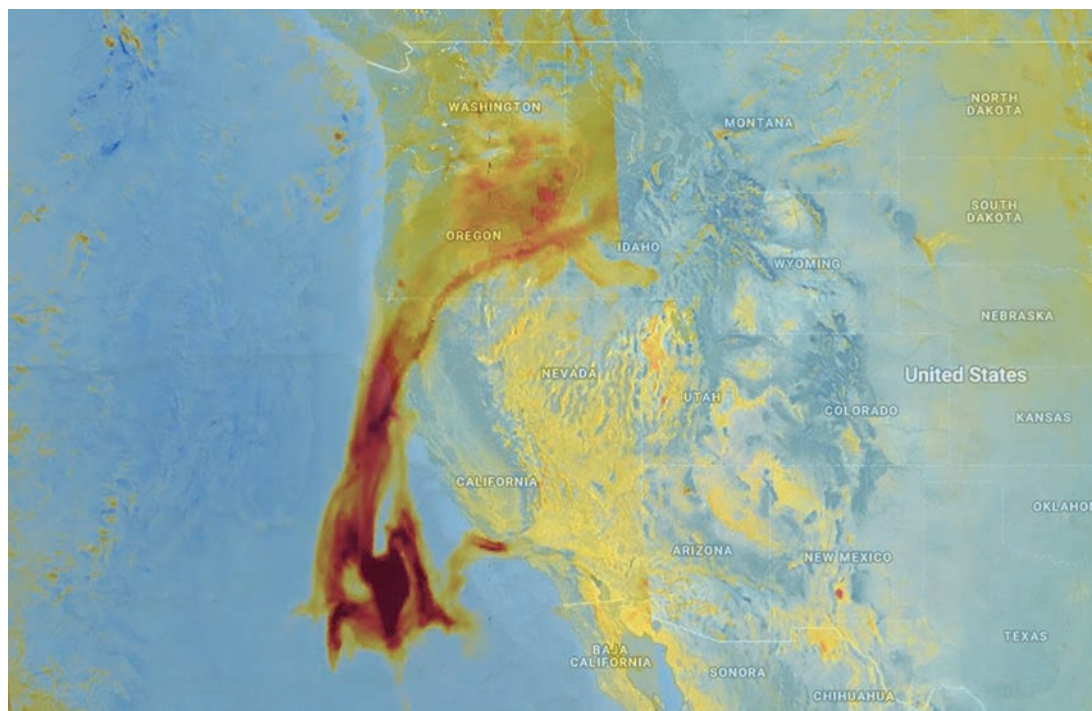
De manière générale, la définition des incendies pose problème. Dans l'Union européenne, l'attention s'est traditionnellement concentrée sur les feux de forêt. La fréquence accrue d'autres types d'incendies a ensuite conduit à élargir la définition, pour ne plus la restreindre aux seuls feux affectant des zones boisées. Un incendie est accidentel, ce qui exclut les feux déclenchés dans un but précis, comme dans le cas de l'agriculture sur brûlis. On parlera en revanche de feu de friche lorsque de tels procédés déclenchent un incendie en dehors de la zone initialement prévue.

Au niveau des limites périurbaines, les incendies sont généralement déclenchés par des causes naturelles (par exemple, la foudre) ou anthropiques

(par exemple, des feux de camp ou des incendies volontaires). Lorsqu'ils se propagent, ces feux ont toutes sortes de combustibles à leur disposition. Ils peuvent donc rapidement gagner en ampleur et en impact, voire se transformer en méga-incendies pour peu que les conditions spécifiques requises soient réunies⁴⁷. Ces derniers, lorsqu'ils surviennent à proximité des zones résidentielles (à la limite périurbaine), posent généralement d'importants risques pour les populations, les infrastructures critiques et l'environnement. L'expansion incontrôlée d'un feu conduit habituellement à des décès, ainsi qu'à des dégâts matériels, comme cela fut le cas en Grèce (2018), au Portugal (2017) et aux États-Unis (2017).

Dans l'histoire de la Californie, 2018 a été l'année la plus lourde en ce qui concerne les décès et dégâts matériels causés par des incendies. Ces derniers y ont brûlé 766 439 ha et causé plus de 3,5 milliards de dollars de dégâts matériels. À lui seul, l'incendie complexe de Mendocino (Mendocino Complex Fire) a brûlé plus de 186 000 ha, devenant ainsi l'incendie le plus ravageur jamais vu en Californie^{48,49,50}.

Figure 3.5. Localisation des aérosols employés lors des incendies californiens



Source : données 2017 des satellites Sentinelles du programme Copernicus, traitées par l'Institut royal néerlandais de météorologie, 2017.

Hormis les ravages causés par les flammes, la fumée produite pose également des risques considérables pour la santé. Il s'agit en effet d'un mélange de diverses substances chimiques, en particulier des particules ou des gaz polluants tels que le monoxyde de carbone, l'ammoniac, les dioxines et d'autres composés hautement toxiques, produits selon les types de matériaux brûlés au niveau de la ligne de feu⁵¹. Les énormes quantités de fumée produites, ainsi que le rayonnement thermique intense peuvent provoquer la suffocation et être fatals pour les personnes directement exposées, même bien après que le feu ait été maîtrisé⁵².

Dans le passé, des informations concernant les incendies étaient rarement disponibles, même au niveau régional. Par ailleurs, lorsqu'elles l'étaient, les compiler au niveau national était souvent impossible, en raison de différences dans les méthodologies, les modèles et les définitions. Un premier pas a été l'harmonisation des systèmes, en collectant les informations sur les incendies auprès de différents pays afin de constituer une base de données commune, à l'image du Système européen d'information sur les incendies de forêt (EFFIS). Bien que cette approche constitue un pas dans la bonne direction, elle demeure limitée par le nombre de pays où les méthodes de collecte des données restent hétérogènes. Au sein de l'UE, 22 pays fournissent des informations à l'EFFIS, mais les 39 autres pays qui font partie du réseau ne disposent pas d'une méthode systématique de collecte des données. Ils n'en fournissent donc aucune. Cette situation est également fréquente dans d'autres régions.

Le développement de l'EFFIS a débuté il y a 20 ans. L'objectif initial était d'estimer les risques d'incendies. Lorsqu'un incendie se produit, il s'agit également de surveiller sa progression et les superficies brûlées en temps réel, tout en évaluant les dégâts à la couverture terrestre, les émissions, l'érosion potentielle des sols, ainsi que la capacité de régénération des végétaux. L'UE avait auparavant travaillé au calcul de divers indices issus de chaque pays, mais l'harmonisation et la standardisation ont conduit à utiliser un indice unique.

Un système mondial d'information sur les incendies est en développement depuis 2015. Il s'agit du Système mondial d'information sur les incendies

(GWIS, Global Wildfire Information System). Son groupe de travail mondial sur l'évaluation des risques d'incendie doit produire un rapport mondial sur cette question pour 2020. Le GWIS utilise des outils en source ouverte, a pour philosophie l'accès libre aux données et recueille des informations sur 350 à 400 millions d'hectares de terres brûlées chaque année. Les très petits incendies ne sont cependant pas couverts, de sorte que la superficie totale brûlée est vraisemblablement supérieure à ces chiffres. Rien qu'en Europe, on estime que 15 à 20 % des incendies sont exclus de ces données. Cette proportion est probablement identique à l'échelle mondiale, ce qui porte l'estimation à environ 450 millions d'hectares brûlés pour l'ensemble de la planète. La vérification des données mondiales sur le terrain est coûteuse. Dans certaines régions, le recours à la télédétection se généralise afin d'éviter les dépenses d'une collecte de données sur le terrain. La télédétection fonctionne bien dans le cas des incendies car leur incidence et leurs impacts sont visuellement manifestes. La détection satellitaire peut être combinée à d'autres capteurs afin d'assurer une surveillance efficace des incendies. Ces ressources ont d'ailleurs été associées dans le cadre du GWIS.

De nouveaux satellites dotés d'instruments plus sensibles permettent l'emploi de capteurs à résolution plus élevée, qui pourront bientôt repérer les incendies de moindre importance. L'une des plus grandes avancées du GWIS est de permettre l'analyse d'une masse de données mondiales sans précédent, grâce à la puissance de calcul désormais disponible. La mise à disposition de ces données va permettre à d'autres secteurs de les exploiter, et les intégrer dans la recherche universitaire, les approches mondiales d'évaluation des risques multi-aléas, ainsi que l'étude des cascades d'aléas.

L'analyse peut également s'effectuer incendie par incendie, de façon à comprendre comment ils évoluent. Les images sont alors analysées deux fois par jour afin de déterminer la vitesse du feu et sa superficie. On obtient ainsi un profil de feu indiquant si la surface couverte tend à s'étendre. Pour ce genre d'analyse, il faut avoir accès à une base de données des incendies, ce qui est à présent possible, la base de données du GWIS couvrant la période de 2000 à nos jours.

44 Allan et Soden, 2008.

45 Gouveia et al., 2017.

46 Anderson et Cowell, 2018.

47 Ronchi et al., 2017 ; Intini et al., 2017.

48 Centres infranationaux américains de coordination (GACC), 2019b.

49 Berger et Elias, 2018.

50 Centres infranationaux américains de coordination (GACC), 2019a.

51 Dokas, Statheropoulos et Karma, 2007.

52 Karma et al., 2019.

Figure 3.6. Superficie d'un incendie équivalente à celle du Liban (Colombie-Britannique, Canada, 2017)



Source : Service de lutte contre les incendies de Colombie-Britannique (British Columbia Wildfire Service), 2018.

Tous les feux repérés par télédétection ne sont pas nécessairement des incendies. Par exemple, les chercheurs observent chaque été des feux inhabituels en Irlande. Ils ont néanmoins appris que tout au long de cette saison, l'Irlande célèbre plusieurs festivals où les feux de camps sont habituels, qui donnent donc de fausses lectures positives.

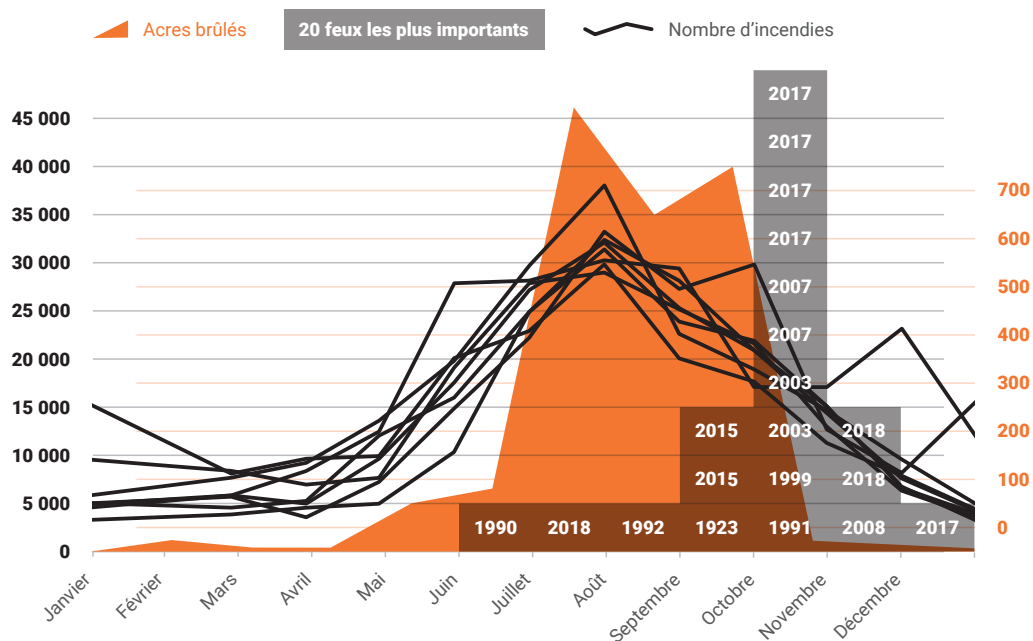
En 2017, la province canadienne de Colombie-Britannique a connu le plus important feu de son histoire, qui a brûlé 1,3 % de son territoire. Au total, 12 160,53 km² de forêts et de zones résidentielles ont ainsi été brûlées. Près de 40 000 personnes ont été évacuées de leur domicile et plus de 300 bâtiments ont été détruits.

Le réchauffement climatique est appelé à accroître l'incidence des incendies, qui vont apparaître dans de nouvelles zones auparavant non exposées à ce type d'aléa. Un changement significatif va consister à porter une attention plus grande à l'étude des saisons d'incendies, afin de déterminer comment les saisons évoluent. En 2017, les incendies les plus destructeurs d'Europe se sont produits en juin et octobre, c'est-à-dire en dehors de la saison traditionnelle des incendies, qui court de juillet à septembre. Les saisons d'incendies se rallongent et les zones touchées s'amplifient d'année en année.

La figure 3.7 montre qu'en Californie, le pic du nombre d'incendies et de la superficie moyenne brûlée se situe entre juillet et octobre. Cependant, 14 des 20 incendies les plus dévastateurs sont survenus en octobre voire plus tard, et 17 d'entre eux se sont produits sur ces 20 dernières années.

Les émissions sont une autre conséquence des incendies. À grande échelle, ces derniers possèdent un lourd impact environnemental. En particulier, les énormes quantités de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau produites peuvent considérablement contribuer à l'effet de serre⁵³. Ils endommagent aussi gravement la flore et la faune, avec des impacts majeurs sur la biodiversité⁵⁴. Les incendies affectent par ailleurs énormément l'hydrologie, les propriétés des sols et leur érosion par l'eau⁵⁵. Les propriétés physico-chimiques et les caractéristiques microbiennes des sols brûlés sont fortement perturbées. En outre, certains composés toxiques tels que les métaux lourds produits par les incendies sont absorbés sur une zone plus étendue que celle qui a été brûlée. Les cendres peuvent se déposer sur les sols et dans l'eau⁵⁶, avec des répercussions sur la qualité des récoltes et la sûreté de la chaîne alimentaire. Selon une étude récente, les incendies importants peuvent aussi compromettre les sources d'eau utilisées par les communautés sous le vent⁵⁷. La matière particulaire provenant des incendies pose aussi des risques pour la santé (principalement sous forme de brume), tout comme les tempêtes de

Figure 3.7. Incendies californiens par mois et superficie brûlée (1996-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données 2018 du Service incendie de Californie (California Fire Service) et des données 2019 de l'État de Californie.

poussières ou de sable. Bien qu'encore difficiles à mesurer de façon fiable, les décès causés par la fumée des feux de forêt, de tourbe et de brousse sont estimés à 260 000 par an⁵⁸.

Des simulations dynamiques d'incendies à la pointe de la technologie ont été testées dans une région australienne exposée aux incendies⁵⁹. Celles-ci ont abouti à un nouveau cadre de référence guidant la modélisation des processus d'évacuation urbains en cas de feu, ainsi que le calcul des délais d'évacuation à respecter pour une sécurité optimale⁶⁰. La mise en place de plans d'évacuation individuels peut se révéler vitale pour les communautés vivant à proximité de zones exposées. Des plans simplifiés destinés aux familles vivant au niveau des limites périurbaines ont été établis dans certaines régions. Ceux-ci fournissent des astuces et des listes d'action à faire et ne pas

faire en cas d'incendie, afin de protéger au mieux les personnes et les biens. Toutefois, ces plans ne sont généralement disponibles que dans les quartiers aisés.

Tous types de feux confondus, ces derniers causent 300 000 décès chaque année. Ils sont la quatrième cause de blessures accidentelles dans le monde et ont représenté 5 % de l'ensemble des décès par blessures en 2014⁶¹. Plus de 95 % des décès et blessures causés par le feu surviennent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire. Une forte proportion de la population urbaine de ces pays vit dans des quartiers informels et à revenu faible, où les logements sont de médiocre qualité, l'accès aux infrastructures et services est limité, et la vulnérabilité aux incendies et autres aléas est importante. On sait cependant encore peu de choses sur l'incidence, les impacts et les causes des incendies survenant dans ce type de contexte⁶².

53 Kim et Sarkar, 2017 ; Kim et al., 2009.

54 Boisramé et al., 2017.

55 Shakesby, 2011.

56 Pereira et al., 2013.

57 Robinne, Parisien et Flannigan, 2016 ; Hallema et al., 2018.

58 Johnston et al., 2012.

59 Beloglazov et al., 2015.

60 Ronchi et al., 2017 ; Kinateder et al., 2014.

61 OMS, 2014.

62 Rush et al., 2019.

Encadré 3.2. Quelques exemples d'importants incendies survenus dans des implantations informelles

- En février 2011, un incendie s'est déclaré à Manille (Philippines) dans le quartier de Bahay Toro, laissant 10 000 personnes sans abri en l'espace de trois heures.
- En mai 2012, un incendie a touché quelque 3 500 personnes à Old Fadama, le plus vaste quartier informel d'Accra, au Ghana.
- En avril 2014, un incendie s'est produit à Valparaiso, au Chili, détruisant 2 500 habitations et forçant 12 500 personnes à évacuer.
- En mars 2017, un incendie survenu dans le quartier informel d'Imizamo Yethu, au Cap en Afrique du Sud, a détruit plus de 2 100 habitations, laissant 9 700 personnes sans abri.

3.1.6

Aléas biologiques

Cette catégorie recouvre les aléas d'origine biologique ou transmis par des vecteurs biologiques, en particulier les micro-organismes pathogènes, les toxines et les substances bioactives. Il s'agit, par exemple, des bactéries, des virus ou parasites, ainsi que de la faune et des insectes venimeux, des plantes vénéneuses et des moustiques, qui transmettent des agents pathogènes⁶³. Bien que des aléas biologiques causent également des maladies chez les végétaux et les animaux, ce chapitre se concentre sur ceux qui affectent la santé humaine.

À l'instar des autres aléas, les aléas biologiques et les maladies infectieuses associées surviennent à des échelles diverses, avec des conséquences plus ou moins importantes sur la santé publique. Les maladies peuvent être classifiées selon leurs modes de propagation et d'infection. On distingue notamment les maladies transmises via l'eau et les aliments ; les maladies transmises via un vecteur, comme des moustiques, des tiques et d'autres espèces d'arthropodes, des animaux vertébrés (maladies zoonotiques), voire l'homme lui-même ; les infections transmises via l'air ou respiratoires (transmises entre humains via leurs systèmes respiratoires) ; ainsi que les autres maladies infectieuses, transmises par contact avec des fluides corporels, par exemple, le sang.

Les aléas biologiques affectent des personnes issues de tous horizons sociaux. Dans les cas extrêmes, des maladies infectieuses peuvent affecter des millions de personnes chaque année, avec des conséquences potentiellement sévères pour les

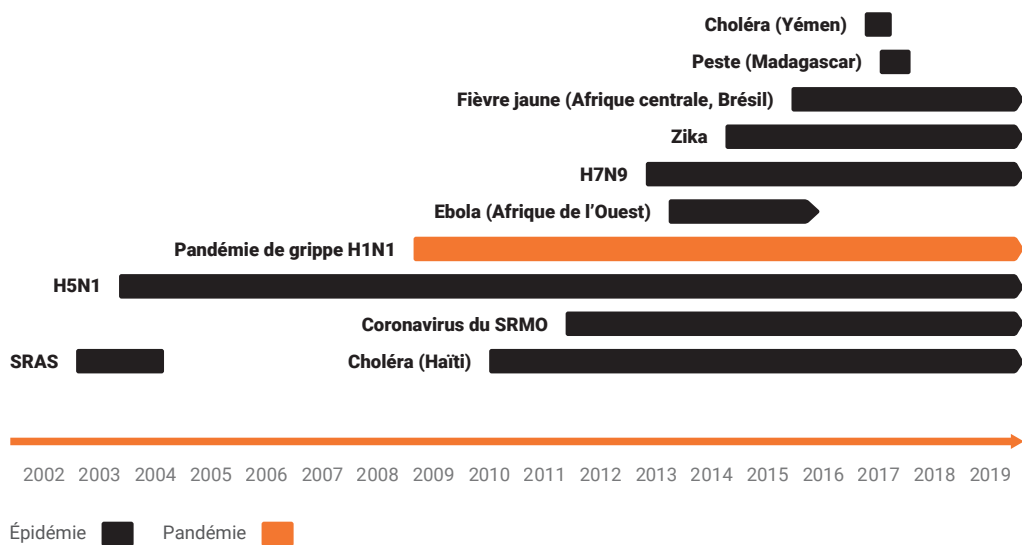
individus, les communautés, les systèmes de santé et les économies, en particulier dans les pays fragiles et vulnérables où elles sont plus courantes. Toutefois, aucun pays n'est à l'abri de ce type de risque. De nouveaux agents pathogènes apparaissent sans cesse, par mutation, recombinaison et adaptation. Des agents infectieux dont le fonctionnement était jusque-là bien compris modifient leur comportement ou leur échelle d'impact, en raison du réchauffement, de l'explosion démographique et des stratégies d'élevage qui l'accompagnent, ainsi que des changements dans les écosystèmes. Tout ceci accroît la vitesse de propagation des agents pathogènes qui profitent aussi de systèmes de distribution de masse.

Puisque les frontières administratives n'ont aucun effet sur la diffusion des maladies infectieuses, les défenses du monde seront aussi efficaces que son maillon le plus faible. Celui-ci tient aux efforts des pays pour anticiper et prévenir l'émergence des épidémies à toutes les échelles. Les aléas biologiques et leurs impacts sur la santé publique mondiale ont mis en lumière la nécessité d'un mécanisme collectif et coordonné, impliquant tous les secteurs, afin de réduire et atténuer les risques existants, de prévenir la création de nouveaux risques, et de renforcer la résilience. Cette approche est renforcée par l'intégration des aléas biologiques dans les approches de gestion des risques multi-aléas et l'implication de la société dans son ensemble, telle que l'encouragent le Cadre de Sendai, les ODD et l'Accord de Paris. Cette promotion est encore complétée par le Règlement sanitaire international (2005)⁶⁴, ainsi que par d'autres stratégies et accords adoptés aux niveaux national, régional et mondial.

Évolutions des risques biologiques

Le XXI^e siècle a déjà connu des épidémies infectieuses majeures. D'anciennes maladies telles que le choléra et la peste ont fait leur réapparition, et de nouvelles pathologies se sont déclarées, comme le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (SRMO) et la grippe pandémique H1N1. Une nouvelle épidémie d'Ebola ou une nouvelle pandémie de grippe sont vraisemblables et presque certaines. Les seules inconnues sont le moment et les lieux où celles-ci – ou bien d'autres menaces nouvelles mais tout aussi dangereuses – se déclareront.

Figure 3.8. Menaces infectieuses majeures du XXI^e siècle



Source : OMS, 2018.

La peste est, par exemple, couramment considérée comme un fléau d'un autre temps. Une épidémie majeure s'est pourtant déclarée à Madagascar en 2017, avec 2 417 cas et 209 décès, donnant lieu à des alertes pour plusieurs pays ayant des liens avec cet État insulaire⁶³. Cette épidémie a été dominée par la peste pulmonaire, une forme bien plus infectieuse et potentiellement fatale que la peste bubonique. L'épidémie résulte de la conjonction de divers facteurs défavorables et endémiques dans le pays, à savoir la promiscuité des conditions de vie dans la capitale, une mobilité accrue, un manque de sensibilisation aux maladies, ainsi que des mesures inadéquates de prévention et de contrôle des infections. Neuf pays et

territoires ayant des liens commerciaux et touristiques avec Madagascar ont été placés en état d'alerte, soulignant le caractère transfrontalier et multisectoriel des impacts des aléas biologiques.

Un nouveau coronavirus est apparu en Chine en 2002, pour ensuite se répandre à travers le monde et causer une mortalité sans précédent. Plus de 8 000 personnes ont contracté le SRAS et 774 en ont perdu la vie. La maladie s'est répandue dans plusieurs pays, suscitant une panique mondiale et infligeant de gigantesques préjudices économiques dans bon nombre de secteurs, avant de finalement être maîtrisée environ six mois plus tard. Les estimations des pertes

63 Assemblée générale des Nations Unies, 2016b.

64 OMS, 2016.

65 OMS, 2017.

économiques sont comprises entre 30 et 100 milliards de dollars, selon la méthodologie employée pour inventorier les coûts indirects. Le SRAS a été suivi par la grippe aviaire A (H5N1), une infection virale affectant les humains. Après avoir été contrôlé à Hong Kong en 1997, en éliminant efficacement la transmission par les volailles, le virus est réapparu en Chine, au niveau du lac Qinghai, qui est un carrefour migratoire pour les oiseaux, ainsi qu'une gigantesque réserve de gibier d'eau. Le virus s'est propagé à travers l'Asie et l'Afrique, engendrant d'énormes pertes économiques pour le secteur agricole. En 2009, un nouveau virus de la grippe, le H1N1, provenant du porc, a commencé à se répandre et a conduit à la première pandémie de grippe du XXI^e siècle. Par chance, celle-ci a été moins sévère que prévu, grâce au renforcement des structures de prévention et de surveillance de la santé publique. Mais en 2012, un nouveau coronavirus est apparu, causant une maladie similaire au SRAS : le SRMO. Il s'agit d'une maladie respiratoire virale causée par un coronavirus identifié pour la première fois en Arabie Saoudite en 2012, et qui a contaminé la population humaine par contact avec des dromadaires infectés⁶⁶. Des cas de SRMO subsistent au moment de cette publication, faisant craindre une épidémie catastrophique au Moyen-Orient et au-delà.

L'épidémie d'Ebola survenue en Afrique de l'Ouest en 2014 est un autre événement d'une gravité inattendue, qui a frappé la Guinée, le Libéria et la Sierra Leone. Le virus ne s'est pas localisé à ces trois pays initialement touchés, il s'est propagé à plusieurs autres, déclenchant l'alerte au niveau mondial. L'épidémie d'Ebola de 2018-2019 en République démocratique du Congo, officiellement déclarée le 1^{er} août 2018, est la dixième connue par le pays en l'espace de quatre décennies. L'épidémie se concentre dans les provinces où les difficultés géographiques et les problèmes de sécurité entravent sa gestion et sa maîtrise.

La résistance aux antimicrobiens est devenue une autre menace de santé publique, qui compromet la capacité du monde médical à traiter les maladies infectieuses⁶⁷. Prescriptions inappropriées d'antimicrobiens, usage non réglementé dans l'élevage et les produits alimentaires, et capacité naturelle des microbes à développer une résistance : tout ceci démultiplie les risques posés à l'échelle mondiale. Selon les prévisions, ce problème va être à l'origine d'un nombre croissant de décès et provoquer une hausse massive des coûts de prise en charge des malades⁶⁸.

Encadré 3.3. VIH/sida

Parmi les pandémies les plus mortelles à ce jour, le sida (syndrome d'immunodéficience acquise) illustre à quelle vitesse une nouvelle maladie infectieuse peut se répandre à travers le monde. Une décennie seulement après son identification en 1981, cette maladie avait infecté plus de 10 millions de personnes. À ce jour, le nombre total cumulé atteint 70 millions d'infections, dont la moitié se sont révélées fatales. Aujourd'hui, 37 millions de personnes dans le monde vivent avec le VIH (virus de l'immunodéficience humaine). Tous les pays sont touchés et les nouvelles infections se sont élevées à 1,8 million en 2017. Le taux de mortalité a été radicalement réduit par la thérapie antirétrovirale combinée, dont bénéficient maintenant près de 22 millions de personnes dans le monde grâce à la mobilisation massive de ressources nationales et internationales, y compris dans les pays les plus pauvres.

Comme cela a souvent été observé au plus fort de la pandémie, le sida exploite les failles d'une société. La marginalisation, l'agitation sociale et les conflits favorisent la propagation du VIH. Quelque 53 % des personnes vivant avec le VIH résident en Afrique orientale et australe. Dans ces régions, la propagation de la maladie a été facilitée par les effets conjugués d'un accès limité au diagnostic, du traitement peu fréquent des maladies sexuellement transmissibles, de la multiplication des partenaires sexuels induite par les migrations dues au chômage et par la démobilisation faisant suite aux conflits, ainsi que d'une prise en charge retardée par la stigmatisation, le déni et le manque de ressources. Ces régions ont toutefois montré les meilleurs progrès au cours des deux dernières décennies, afin de freiner les nouvelles infections, étendre l'accès au traitement et réduire les décès.

Une recrudescence de la maladie n'est toutefois pas inconcevable, si la réponse devait être négligée dans ces régions à prévalence élevée – le nombre annuel de nouvelles infections par le VIH a doublé

en moins de 20 ans en Asie centrale, en Europe de l'Est, au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Des catastrophes et les perturbations qu'elles entraînent dans la chaîne d'approvisionnement en médicaments (comme ce fut le cas, par exemple, lors du séisme de 2010 en Haïti), des guerres, ou encore des tensions ou chocs majeurs sur des systèmes de santé fragiles, peuvent rapidement compromettre les régimes de traitement et donner lieu à une résurgence de la maladie.

La pandémie de VIH est un exemple de risque systémique, né de l'interaction entre divers facteurs sous-jacents socio-économiques, culturels et comportementaux. La forte incidence de comorbidités telles que la tuberculose et l'hépatite virale chez les personnes immunocompromises vivant avec le VIH appelle à des réponses globales

et coordonnées, couvrant ces trois maladies, ainsi que d'autres infections sexuellement transmissibles. Une approche plus globale de la maladie exige des réponses qui couvrent l'ensemble des populations et vont plus loin que le diagnostic et le traitement des individus. Il faut rechercher des mesures collectives et multidisciplinaires à long terme, faisant appel à l'éducation, au changement des comportements, aux services sociaux, au dépistage, à la prise en charge et à l'évaluation des programmes. Relever ces défis exige un renforcement des systèmes de santé, en matière de communication, d'outils informatiques, de logistique ou d'approvisionnement en médicaments et vaccins. En particulier, il faut développer les capacités des professionnels de la santé, des dirigeants communautaires, ainsi que des plateformes pour qu'ils puissent collaborer en parfaite synergie.

Sources : ONUSIDA, 2015, 2018 ; OMS, 2019 ; Schneider, 2011.

Facteurs de risque biologiques et facteurs de causalité

Contrairement à d'autres aléas (comme les séismes ou les inondations), les aléas biologiques peuvent être présents en permanence dans une communauté (à l'état endémique) et ne posent habituellement que de faibles risques lorsque la population est largement immunisée. En revanche, ces aléas biologiques endémiques dans certaines communautés présentent un risque d'épidémie s'ils sont introduits dans une autre communauté non immunisée. Lorsqu'une population migre d'une région exempte de maladies vers une région endémique, elle n'est en principe pas immunisée et risque donc de contracter et transmettre cette maladie, avec pour résultat une incidence supérieure à la normale. De tels aléas peuvent potentiellement donner lieu à de nombreux cas, ainsi qu'à des taux de morbidité et de mortalité élevés, et s'étendre à d'autres parties du pays concerné ou au-delà des frontières. Les risques posés peuvent aussi évoluer en cas de crise ou d'urgence (comme une vague de sécheresse, des inondations, un séisme ou un conflit), exacerbant ainsi les conditions favorables à la transmission des maladies et provoquant des déplacements de populations.

Le schéma est clair. D'anciennes maladies comme la peste et le choléra continuent de réapparaître, et de nouvelles pathologies sont régulièrement identifiées. Ces processus trouvent leur origine dans les interactions complexes et problématiques des divers facteurs qui sous-tendent les aléas biologiques : l'exposition des populations, leur vulnérabilité à une infection potentielle, ainsi que la capacité des individus, des communautés, des pays et des acteurs internationaux à réduire les risques et à gérer les conséquences des épidémies.

Presque toutes les infections virales nouvelles ou faisant leur réapparition ont été initialement transmises par l'animal. Des changements potentiellement dangereux dans l'aménagement du territoire, les pratiques agricoles, l'élevage et la production agroalimentaire ont conduit à des contacts accrus entre l'homme et les animaux, sans grande considération des conséquences écologiques et humaines de systèmes interconnectés. La transmission par des animaux domestiqués intervient notamment dans le cadre des systèmes agricoles et d'élevage contemporains, de même que sur les marchés aux bestiaux⁶⁹. La transmission par des animaux sauvages peut survenir en raison des pratiques de chasse, de la déforestation ou encore de l'effondrement d'un écosystème.

⁶⁶ Zaki et al., 2012.

⁶⁷ OMS, 2015.

⁶⁸ OMS, 2014.

⁶⁹ Jones et al., 2008.

La probabilité de propagation d'une nouvelle maladie dépend de facteurs spécifiques à l'agent pathogène et à la population concernés⁷⁰. Au XXI^e siècle, des évolutions écologiques telles que les changements climatiques et les pénuries d'eau ont joué un rôle considérable dans la transmission des maladies. Dans un nombre croissant de pays, un développement urbain rapide et non planifié transforme les villes en creusets réunissant toutes les conditions requises pour l'apparition de nombreux aléas environnementaux et de santé publique. Cela est parfaitement illustré par les épidémies du virus Zika, transmis par le moustique *Aedes* dont les larves se développent dans les eaux stagnantes. Or, celles-ci sont présentes en abondance dans les bidonvilles, où des conteneurs ouverts, des pneumatiques, des barils et des fûts sont utilisés par les ménages pour recueillir l'eau de pluie, pour leur usage personnel et leur potager. Améliorer les conditions de vie peut par conséquent réduire l'exposition au moustique vecteur du virus⁷¹.

Les guerres, l'agitation civile, les violences politiques et leurs répercussions, telles que les populations de réfugiés et de déplacés ou l'insécurité alimentaire, peuvent conduire à la résurgence de maladies infectieuses précédemment contrôlées telles que le choléra, la rougeole et la diphtérie⁷². Les déplacements de larges populations créent de nouvelles opportunités pour la propagation et l'apparition de maladies infectieuses communes ou nouvelles. Par exemple, l'une des pires épidémies de choléra de l'histoire récente sévit actuellement au Yémen. Depuis avril 2017, plus de 1,3 million de cas suspectés de choléra et 2 641 décès ont été rapportés⁷³. La propagation catastrophique de la maladie est la conséquence de deux années de conflit, qui ont réduit à néant les systèmes et installations de santé, d'assainissement et d'alimentation en eau, et ont engendré d'importants déplacements internes, ainsi que des taux de malnutrition alarmants.

Ce Bilan mondial a notamment pour vocation de mieux faire comprendre combien l'approche systémique appliquée depuis plusieurs décennies par les services publics de santé répond à la vraie nature des risques. L'analyse systémique des risques biologiques menaçant la santé publique commence par leur caractérisation. Il s'agit notamment de déterminer leur infectiosité, leur pathogénicité, leur virulence, leur dose infectieuse et leur capacité de survie en dehors de tout hôte. L'exposition est ensuite définie par des critères tels que les facteurs liés à l'hôte, les facteurs environnementaux, la transmission, les réservoirs et les vecteurs. Enfin, les vulnérabilités – un aspect exploré de façon exhaustive dans le domaine de la

santé publique – sont identifiées selon des facteurs tels que les caractéristiques de la population et ses infrastructures. Ces facteurs sont décomposés plus avant, en ce que l'on nomme les déterminants sociaux de la santé, à savoir (a) l'environnement social et économique (éducation, services de santé et réseaux de soutien social, c'est-à-dire appui de la famille, des amis, de la communauté, de la culture, des coutumes, des traditions, des croyances, du revenu et du statut social) ; (b) l'environnement écologique et matériel (eau et air propres, lieu de travail sain, emploi et conditions de travail, habitations et communautés sûres, voies de circulation) ; et (c) les caractéristiques propres à l'individu (comportements, génétique et résilience)⁷⁴. La complexité des interactions entre les trois éléments de la triade aléa / exposition / vulnérabilité, ainsi que la complexité de leur mesure, se reflètent parfaitement dans la modélisation utilisée afin d'évaluer les risques systémiques de santé posés par les aléas biologiques⁷⁵.

Gestion des risques biologiques et instruments internationaux

Face aux risques biologiques, la médecine et l'épidémiologie s'appuient sur un riche réseau de partenariats réunissant le secteur de la santé, ainsi que les partenaires sociaux et du développement. En ce qui concerne les agents pathogènes (en dehors du virus de la grippe), les échanges prennent différentes formes. Ils peuvent répondre à un besoin ponctuel, s'inscrire dans une surveillance de routine mise sur pied à l'échelle internationale, nationale ou locale dans le cadre du Programme élargi de vaccination, ou intervenir via les réseaux existants d'institutions et de chercheurs.

Afin de répondre à l'émergence et à la propagation d'agents pathogènes zoonotiques, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a renforcé sa collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), ainsi qu'avec l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), en formant un accord tripartite de partage des responsabilités et de coordination des activités mondiales, afin de s'attaquer aux risques de santé qui se posent au niveau de l'interface entre animaux, humains et écosystèmes⁷⁶. Dans le contexte de la grippe, la surveillance des risques, la préparation et la réponse sont des processus continus qui nécessitent un accès permanent aux virus en circulation. Cela implique chaque année de partager les virus entre un maximum de pays, via le Système mondial de surveillance de la grippe et de riposte (GISRS, Global Influenza

Surveillance and Response System), un réseau mondial de laboratoires coordonné par l'OMS. Sur la base de ces échantillons, l'OMS et le GISRS peuvent mener des évaluations des risques, et surveiller l'évolution du virus de la grippe saisonnière, ainsi que de l'activité de la maladie. Les fabricants de vaccins utilisent les supports et informations générés par le GISRS afin de produire les vaccins contre la grippe. En retour, les fabricants apportent une contribution financière et en nature pour la préparation et la réponse face aux pandémies (Cadre de préparation en cas de grippe pandémique). Le GISRS remplit également la fonction de mécanisme mondial d'alerte en cas d'apparition de virus de la grippe à potentiel pandémique.

Les risques de maladie peuvent souvent être atténués grâce à la prévention, et une bonne vigilance couplée à une réponse rapide à tous les niveaux peut fréquemment réduire leurs effets néfastes⁷⁷. Différentes formes d'évaluation des risques appuient les mesures de gestion des risques correctement ciblées, efficaces et efficaces.

L'évaluation des risques stratégiques est employée pour planifier la gestion des risques, en se concentrant sur les mesures de prévention et de préparation, le développement des capacités, ainsi que le suivi des risques à moyen et long terme. Ce type d'évaluation permet d'analyser les risques stratégiques grâce à l'examen combiné des aléas, de l'exposition, des vulnérabilités et des capacités, de façon à déterminer les actions propres à réduire les risques ainsi que leurs conséquences sur la santé publique. Qu'il s'agisse d'aléas biologiques ou autres, les évaluations des risques se penchent sur plusieurs facteurs communs, tels que l'âge, le sexe, l'accessibilité aux services de santé, ainsi que les capacités des différents systèmes d'une société, dont celui de la santé. D'autres facteurs de risque ou sources de vulnérabilité plus spécifiques viennent s'ajouter pour les populations exposées à des aléas biologiques, vivant dans la promiscuité, déplacées, ou confrontées à un environnement propice à la survie ou au développement d'une maladie ou de son vecteur.

Il importe également d'évaluer les risques d'aléas biologiques, y compris de maladies, à l'issue d'événements naturels ou d'origine anthropique. Par

exemple, le fonctionnement des installations de santé (notamment des fonctions de diagnostic et de chaîne du froid pour les vaccins) peut être perturbé par des dégâts ou par l'interruption de l'alimentation en eau ou en électricité. Les impacts des catastrophes sur la salubrité de l'eau, les installations d'assainissement et les conditions d'hygiène peuvent faciliter la prolifération de maladies transmises via l'eau ou par divers vecteurs.

Mesures de gestion des risques

Les évaluations des risques éclairent les décideurs politiques quant aux actions de prévention, de détection, de préparation et de réponse appropriées face aux aléas biologiques. Celles-ci comprennent entre autres la réduction de l'exposition des groupes à risque, la maîtrise de la propagation des risques et si possible son interruption complète. L'action des communautés et les soins de santé primaires occupent une place centrale afin de renforcer la résilience des communautés et des individus face à des urgences de tous types. Ils permettent en effet de favoriser leur bon état de santé, d'immunité et de nutrition, les rendant ainsi moins vulnérables aux maladies. La fourniture de soins de santé primaires en situation d'épidémie ou de catastrophe, ou après un conflit, joue un rôle primordial pour la prévention, le diagnostic précoce et le traitement de toute une série de maladies.

Une planification efficace en matière d'eau, d'hygiène et d'assainissement (EHA) peut prévenir ou atténuer les risques de maladies diarrhéiques sévères. Il est indispensable que le secteur de la santé travaille avec les planificateurs et les ingénieurs pour garantir la salubrité de l'eau, ainsi que des infrastructures d'assainissement adéquates. Le chlore est largement disponible, peu coûteux, facile à utiliser et efficace contre les principaux agents pathogènes à transmission hydrique. Certaines actions spécifiques de prévention permettront de réduire les risques de maladies transmises par des vecteurs, telles que le paludisme. Des stratégies spécifiques à cette maladie, comme les moustiquaires, l'amélioration des systèmes d'évacuation des eaux usées, afin de réduire les sites de développement des vecteurs, et la vaporisation d'insecticide peuvent également contribuer à réduire les risques.

⁷⁰ Sands et al., 2016.

⁷¹ OMS, 2019.

⁷² Blumberg et al., 2018.

⁷³ OMS, 2018b.

⁷⁴ Sarmiento, 2015.

⁷⁵ Sarmiento, 2015.

⁷⁶ OMS, 2010.

⁷⁷ Morse et al., 2012.

La surveillance nationale des maladies, ainsi que des systèmes d'alerte précoce fonctionnant jusqu'au niveau des communautés sont essentiels pour une détection et un contrôle rapides des maladies à caractère épidémique. De telles structures de surveillance et d'alerte précoce doivent être mises en place, et les cas détectés doivent être communiqués à l'OMS via les systèmes nationaux lorsque les critères de signalement définis par le Règlement sanitaire international sont remplis. Les mesures de gestion des risques comprennent également les équipements de protection, la prévention et le contrôle des infections, les stratégies de changement des comportements (qui passent par la sensibilisation et l'éducation du public grâce à des actions de communication sur les risques), des traitements efficaces, ainsi que la vaccination de routine ou d'urgence. Les informations sur les risques doivent aussi être exploitées afin d'éclairer la planification de la réponse à différents niveaux et de développer les capacités des systèmes de santé, en particulier par la formation des professionnels de la santé et des personnels clés d'autres secteurs, tels que les logisticiens, les ingénieurs EHA et les médias.

Les aléas biologiques peuvent souvent être prévenus et leurs conséquences réduites grâce à une bonne vigilance couplée à un cadre réglementaire clair⁷⁸. En 2005, l'ensemble des pays a adopté une version révisée du Règlement sanitaire international, conçue pour assister la communauté mondiale dans la prévention et la réponse face aux risques de santé publique susceptibles de traverser les frontières. Le Règlement sanitaire international n'avait initialement été élaboré que pour trois maladies : la variole, le choléra et la fièvre jaune. Il avait pour objectif de stopper leur propagation aux postes-frontières et autres points d'entrée dans un pays. De fait, la variole a été éradiquée dans les années 70, le signalement du choléra s'est retrouvé limité en raison de son effet négatif sur le tourisme et les échanges commerciaux, et le contrôle de la fièvre jaune est devenu plus aisé grâce à un vaccin efficace. L'intérêt d'une structure de réglementation internationale n'a toutefois pas été perdu de vue. Le coup de semonce donné par le H5N1 à Hong Kong en 1997, ainsi que la propagation internationale du SRAS en 2003 ont démontré la nécessité de revoir le Règlement sanitaire international, compte tenu de la mondialisation et de systèmes toujours plus interconnectés, de façon à pouvoir déjouer de nouvelles menaces microbiennes futures – celles-ci sont devenues une réalité depuis lors. La version 2005 du Règlement sanitaire international est entrée en vigueur en 2007. Plus flexible et tournée vers l'avenir, elle impose aux pays d'examiner les impacts potentiels de tous les aléas biologiques, que ceux-ci soient naturels, accidentels ou intentionnels.

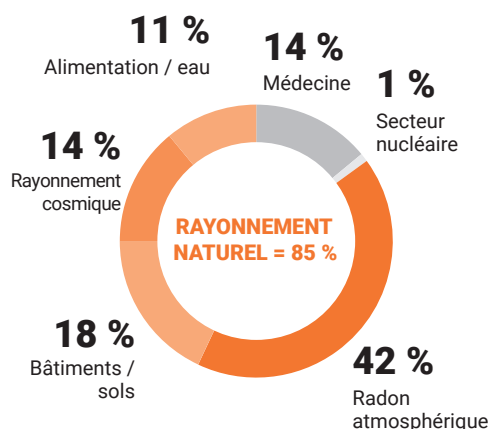
3.1.7

Aléas nucléaires/radiologiques

La radioactivité et les radiations qu'elle produit existaient sur Terre bien avant l'apparition de la vie. En fait, ils sont présents dans l'espace depuis la naissance de l'univers et des matériaux radioactifs étaient présents dans la composition de la Terre dès sa formation. L'humanité n'a cependant découvert ce phénomène élémentaire et universel que dans les dernières années du XIX^e siècle. Aujourd'hui, la plupart d'entre nous savent que la fission nucléaire est utilisée pour produire de l'électricité, que les rayons X sont utilisés en radiologie et que la radiation est employée contre le cancer. En revanche, bon nombre d'autres utilisations faites des technologies du nucléaire, que ce soit dans l'industrie, l'agriculture, la construction, la recherche ou d'autres domaines, sont beaucoup moins connues. Les sources de radiations posant le plus de risques pour le public ne sont pas nécessairement celles qui suscitent le plus d'attention (figure 3.10). Par exemple, voyager en avion ou vivre dans une habitation bien isolée dans certaines régions du monde peut substantiellement accroître notre exposition à des radiations⁷⁹.

Il n'existe pas de distinction fondamentale entre risques nucléaires et risques radiologiques, et donc entre les dispositifs de sûreté requis. Cependant, une pratique bien établie consiste à distinguer l'exposition

Figure 3.9. Sources de radiations

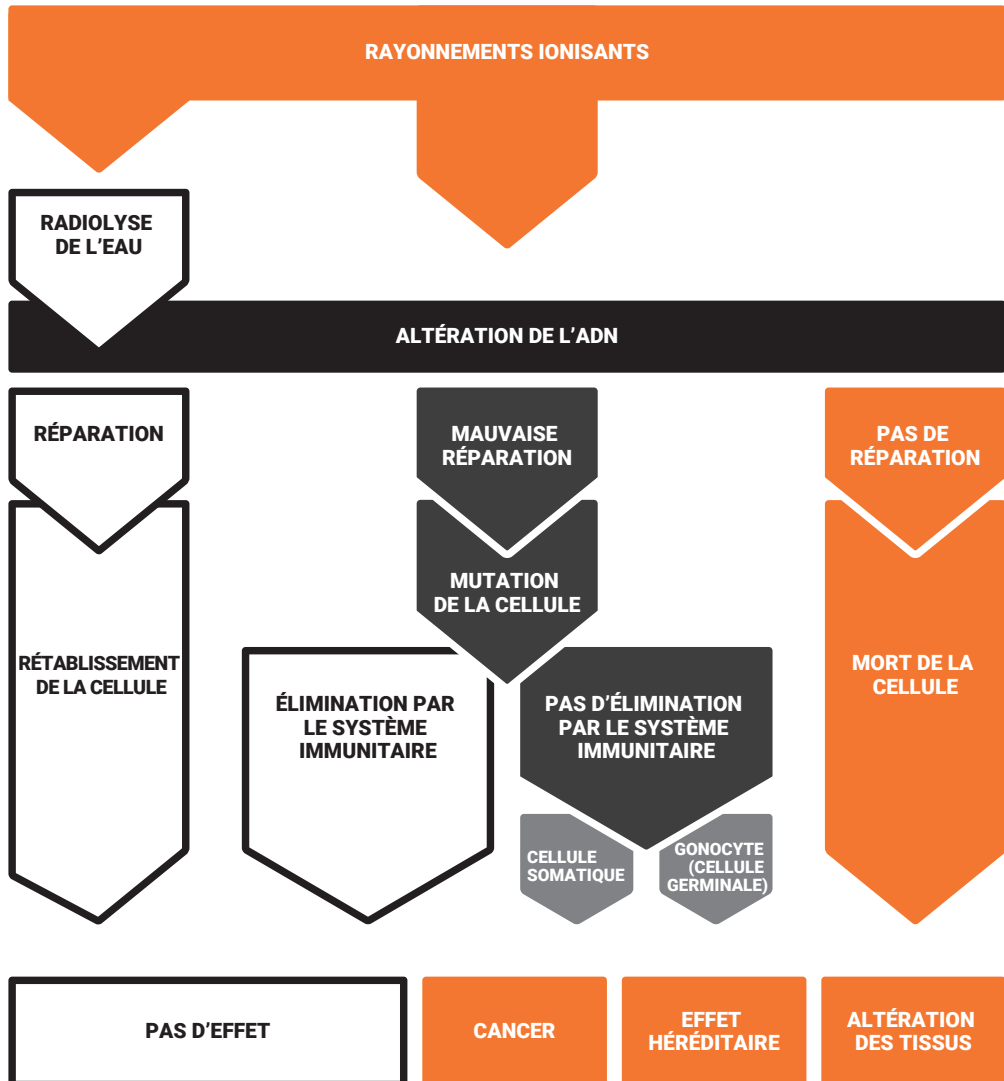


Source : Association nucléaire mondiale, 2018.

aux centrales nucléaires de l'exposition aux autres types de radiation. D'un point de vue physique, les deux situations peuvent résulter d'un même type d'exposition aux radiations. La distinction repose donc sur les différentes caractéristiques des sources de risque. Ce Bilan mondial considère les risques

nucléaires comme liés aux incertitudes propres à la gestion d'une réaction nucléaire en chaîne ou à la décomposition des produits d'une telle réaction. Les risques radiologiques sont ceux liés aux incertitudes propres à toute autre activité impliquant des radiations.

Figure 3.10. Impacts cellulaires potentiels de la radiation



Source : UNDRR.

Les risques liés aux centrales nucléaires se manifestent le plus clairement lorsqu'ils affectent des êtres vivants. Lorsqu'une cellule est endommagée par des radiations, trois choses peuvent se produire :

- Soit elle parvient à se réparer ;
- Soit elle ne peut se réparer et meurt ;
- Soit elle ne peut se réparer mais survit quand même.

Les issues (b) et (c) et possèdent des implications très différentes pour l'organisme concerné dans son ensemble.

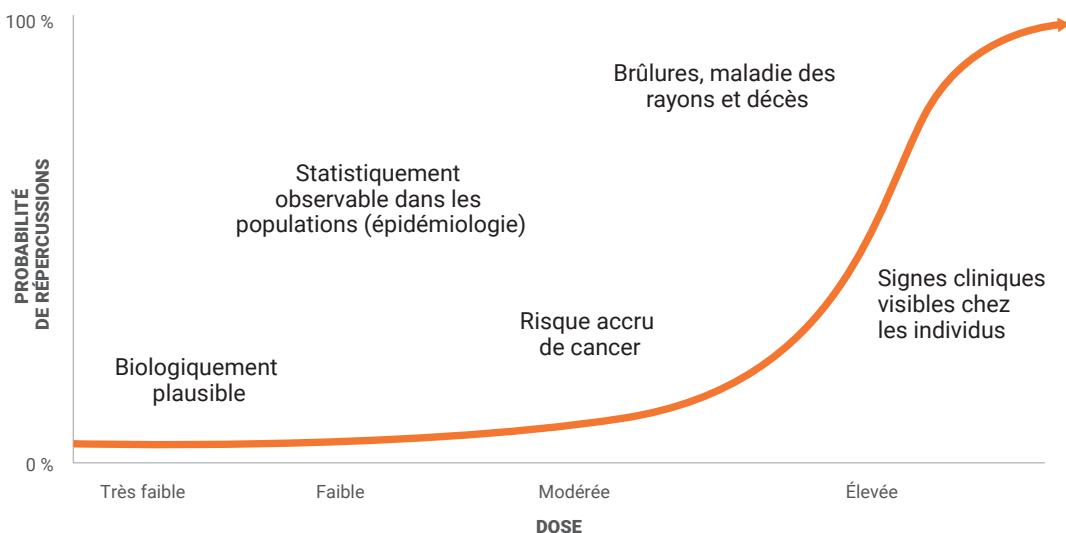
La radiation à très fortes doses peut gravement endommager les organes hématopoïétiques, l'estomac, les voies intestinales et le système nerveux central, et potentiellement être fatale. De telles doses surviennent en principe uniquement lors d'accidents très sérieux, en cas d'exposition très proche à la source de la radiation.

Des doses plus faibles de radiation peuvent provoquer des leucémies et des cancers bien des années après l'exposition, et même avoir des effets sur plusieurs générations. De fortes doses de radiation peuvent causer d'autres problèmes de santé, tels que des maladies cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux, et la cataracte.

Bien qu'il n'existe aucune preuve scientifique claire attestant que le cancer peut être causé par de faibles doses de radiation, partout dans le monde, les autorités de réglementation partent du principe que toute dose, si limitée soit-elle, présente un risque et est potentiellement dangereuse. On suppose que le risque est directement proportionnel à la dose.

En plus des effets sur la santé tels que le syndrome de radiation aiguë et l'incidence accrue du cancer, des effets indésirables sur la santé mentale sont également observés. La santé mentale est le plus important problème de santé publique s'étant posé

Figure 3.11. Liens entre doses de radiation et effets sur la santé



Source : données adaptées du PNUE, 2016.

sur le long terme après les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl. Le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations (UNSCEAR) a constaté que dans le cas de l'accident de Daiichi, dans la province japonaise de Fukushima, les conséquences les plus importantes portaient sur la santé mentale et le bien-être social. Les normes internationales de sûreté existantes comportent

des dispositions générales imposant de prendre les mesures nécessaires afin d'atténuer les impacts psychosociaux et de santé mentale des accidents nucléaires. Cependant, ces dispositions ne décrivent pas clairement les outils requis pour ce faire. Une initiative conjointe récente de l'OMS et de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE vise à proposer des solutions et outils pratiques, propres à

faciliter les décisions dans le cadre de la planification et de l'intervention face aux urgences nucléaires et radiologiques. Ce travail se fonde sur l'élaboration d'un cadre politique adoptant les directives de l'OMS sur l'accompagnement psychologique et la santé mentale en cas d'urgence nucléaire ou radiologique.

Les accidents nucléaires ont des impacts spécifiques et très lourds sur la santé mentale. Mais de tels impacts ne sont toutefois pas uniques au domaine nucléaire. La prise en compte de la santé mentale dans le Cadre de Sendai marque une étape déterminante dans la reconnaissance des impacts des catastrophes – naturelles et anthropiques – sur la santé mentale, et constitue un engagement mondial envers leur réduction.

L'Assemblée générale des Nations Unies a pris les choses en main afin de déterminer comment objectivement faire le lien entre les radiations et leurs effets indésirables sur la santé, par opposition à l'inférence subjective des risques potentiels de radiation.

Le rapport de l'UNSCEAR⁸⁰ :

- Fait la distinction entre, d'une part, l'attribution objective d'effets sur la santé à des situations d'exposition avérées, et d'autre part, l'inférence subjective de risques potentiels liés à des situations d'exposition prospectives ; et
- Conclut que la hausse d'incidence de certains effets sur la santé des populations ne peut pas être attribuée à de faibles doses, mais que les risques de situations planifiées peuvent être prospectivement inférés dans le but d'assurer une protection radiologique et d'allouer les ressources requises.

Les normes de sûreté présentées dans le rapport de l'UNSCEAR supposent qu'il n'existe aucune dose de radiation en dessous de laquelle les risques sont inexistant⁸¹. Dans ces normes, la formule « risques de radiation » est employée dans un sens général pour désigner à la fois les effets indésirables sur la santé d'une exposition aux radiations, et la probabilité de tels

effets. La formule englobe également tout autre risque de sûreté associé, en particulier pour les écosystèmes. L'objectif de sûreté fondamental de ces normes est de protéger l'environnement, ainsi que les personnes (individuellement et collectivement) contre les effets néfastes des radiations. Ces normes reconnaissent qu'il existe des inconnues quant aux effets de la radiation sur la santé humaine et précisent notamment que « des hypothèses doivent être formulées en raison des incertitudes relatives aux effets produits sur la santé en cas de dose de radiation ou de taux de radiation faible ».

Les conséquences les plus néfastes engendrées par les installations et activités nucléaires sont survenues en cas de perte de contrôle du cœur d'un réacteur, d'une réaction en chaîne, d'une source radioactive ou d'une autre source de radiation.

Afin de réduire la probabilité de conséquences néfastes en cas d'accident, plusieurs principes de conception, notions et outils destinés à optimiser la sûreté nucléaire ont été élaborés, en particulier la notion de défense en profondeur. Celle-ci repose sur la stratégie militaire consistant à établir plusieurs lignes de défense. Elle consiste essentiellement en une séquence de mesures préventives, de contrôle (protection) et d'atténuation des risques, à mettre en œuvre dans les trois fonctions de sûreté élémentaires que sont (a) le contrôle de la puissance ; (b) refroidissement du combustible ; et (c) le confinement des matériaux radioactifs. La défense en profondeur comporte cinq niveaux, présentés dans le tableau 3.1⁸².

L'efficacité de la protection est établie grâce aux principes, entre autres, de redondance, de diversité, de séparation, de mise en place de barrières physiques et de protection contre les défaillances uniques. Les différentes lignes de défense comprennent des barrières physiques mais également des procédures administratives et autres dispositions connexes.

Les deux méthodes d'analyse des risques nucléaires (déterministe et probabiliste) s'appuient sur l'identification des « événements initiateurs postulés ». Il s'agit de « l'ensemble des événements prévisibles

⁸⁰ UNSCEAR, 2015.

⁸¹ Les principes fondamentaux de sûreté de l'AIEA sont conjointement parrainés par de nombreuses organisations, à savoir la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom), la FAO, l'Organisation internationale du travail (OIT), l'Organisation maritime internationale (OMI), l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE, l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'OMS (IAEA, 2006).

⁸² AEN, 2016.

Tableau 3.1. Niveaux de la défense en profondeur

Niveaux de la défense en profondeur	Objectif	Mesures essentielles
Niveau 1	Prévention des dysfonctionnements et des pannes	Conception prudente et qualité élevée de la construction et de l'exploitation
Niveau 2	Contrôle des dysfonctionnements et détection des pannes	Systèmes de contrôle, de limitation et de protection, et autres dispositifs de surveillance
Niveau 3	Contrôle des accidents selon le schéma de base	Mesures techniques de sûreté et procédures en cas d'accident
Niveau 4	Contrôle des situations critiques, notamment prévention de la progression des accidents et atténuation des conséquences des accidents graves	Mesures complémentaires et gestion des accidents
Niveau 5	Atténuation des conséquences radiologiques en cas de libération importante de matériaux radioactifs	Interventions d'urgence hors site

Source : AIEA, 1996.

susceptibles d'avoir des conséquences graves, ainsi que de l'ensemble des événements prévisibles caractérisés par une fréquence d'occurrence significative, qu'il convient donc d'anticiper et de prendre en compte dans la conception »⁸³. Ceux-ci comprennent, par exemple, les fuites de liquide de refroidissement, les coupures de courant d'origine externe, les accidents de réactivité (dilution du bore, hausse de débit au niveau des pompes, etc.), ainsi

que les aléas tels que les séismes ou les incendies. Les principales approches déterministes cherchent à vérifier si la fréquence des événements initiateurs postulés reste dans des limites acceptables⁸⁴.

Après l'accident de Tchernobyl, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et l'AEN ont conjointement défini l'Échelle internationale des événements nucléaires (INES, International Nuclear Event Scale).

Figure 3.12. Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques



Source : AIEA, 2019.

Cet outil permet de communiquer rapidement et de façon cohérente le degré de gravité des événements liés à des sources de radiations⁸⁵.

Initialement définie pour les événements nucléaires, l'INES couvre désormais toute une série d'activités, parmi lesquelles l'utilisation de sources de radiations dans l'industrie et la médecine, l'exploitation des installations nucléaires et le transport de matériaux radioactifs. L'échelle comprend sept niveaux, la gravité de l'événement augmentant d'un facteur 10 entre chaque niveau. L'évaluation du niveau de gravité d'un événement s'effectue selon l'impact observé dans trois domaines :

- a. La population et l'environnement ;
- b. Les barrières et le contrôle radiologique ; et
- c. La défense en profondeur.

L'évaluation des impacts économiques d'un accident nucléaire est controversée et fortement dépendante d'hypothèses subjectives concernant les types de préjudices à inclure dans l'analyse, la résilience de l'économie à l'événement, et le comportement des autorités et de la population après l'accident⁸⁶.

L'un des facteurs évoqués dans un rapport de l'AEN porte sur les dommages causés à l'agriculture⁸⁷. De nombreuses installations nucléaires dans le monde sont entourées, du moins en partie, par des terres cultivées. Ces zones sont habituellement peu peuplées et l'on y trouve assez souvent de modestes exploitations agricoles et de petits jardins. Dans un tel contexte, gérer la contamination des terres agricoles après un accident peut se révéler délicat mais néanmoins important du point de vue économique et social. Ces questions doivent être résolues en impliquant activement les personnes touchées dans les processus de planification et de décision.

L'importance de la confiance a par ailleurs été mise en exergue dans le cadre d'analyses récentes. La confiance dans les processus garantissant la sûreté des produits pour les consommateurs sur les marchés nationaux et internationaux joue un rôle central afin de maintenir une production agricole viable dans les zones contaminées par des radiations. Ceci suggère

la nécessité d'une stratégie de communication coordonnée impliquant les exploitants agricoles, les pêcheurs, les distributeurs, les consommateurs, les experts (y compris le monde universitaire), ainsi que les collectivités locales et les gouvernements, de façon à permettre aux parties prenantes d'être au plus près des efforts consentis et des résultats obtenus. Une validation internationale et indépendante, de même qu'une expertise conjointe, par exemple au travers d'organisations non gouvernementales (ONG), font partie des approches à envisager afin de renforcer la confiance.

Parmi les grandes leçons tirées au fil des années en matière de sûreté nucléaire, la plus difficile à transmettre et à appliquer est que l'aspect humain est vraisemblablement aussi important que n'importe quel problème technique. Une centrale nucléaire est une structure hautement technique, conçue, construite et exploitée par des spécialistes hautement qualifiés dans toute une série de disciplines scientifiques. Garantir la sûreté nucléaire exige cependant de ne pas uniquement se focaliser sur les aspects techniques : il faut aussi considérer avec soin la culture de sûreté qui règne dans l'environnement de travail considéré. Chaque organisation doit examiner les interactions et la communication entre les collaborateurs, en particulier la manière dont les problèmes sont signalés et pris en charge, et la priorité donnée à la sûreté, en particulier quand d'autres priorités entrent en jeu⁸⁸.

Les considérations éthiques et sociales sont importantes, c'est pourquoi les spécialistes de la protection radiologique doivent collaborer avec ceux des sciences sociales. Mieux comprendre le système de protection radiologique, en impliquant les sciences sociales, pourrait faciliter la prise en compte de nouvelles conclusions et rendre le système plus flexible.

Les effets des changements climatiques pourraient influencer les risques liés aux centrales nucléaires de deux manières⁸⁹. Les changements graduels intervenant dans le climat affectent lentement l'environnement opérationnel des centrales. Les principales menaces sont la hausse du niveau des océans (susceptible d'inonder des sites côtiers),

⁸³ AIEA, 2016.

⁸⁴ AIEA, 2010.

⁸⁵ AIEA, 2013 ; AIEA, 2014.

⁸⁶ AEN, 2018a.

⁸⁷ AEN, 2018a.

⁸⁸ AEN, 2018b.

⁸⁹ AIEA, 2018.

le réchauffement (susceptible de réduire l'efficacité thermique des centrales), la baisse des précipitations moyennes (susceptible de réduire l'efficacité du refroidissement) et la vitesse moyenne accrue du vent (susceptible d'affecter les structures). Comme toute autre structure, une centrale nucléaire est par ailleurs également vulnérable aux effets des événements météorologiques extrêmes. C'est pourquoi ces derniers doivent être pris en compte dans la sélection du site et la conception des installations. Parmi ces événements météorologiques extrêmes, des vagues de chaleur et de sécheresse peuvent réduire l'efficacité du refroidissement, des précipitations excessives peuvent conduire à des inondations et des incendies peuvent affecter les installations. Comme toute autre technologie complexe, la production nucléaire d'électricité comporte des avantages et des inconvénients. La gestion toujours plus efficace des risques nucléaires pose la question de l'intérêt de ce mode de production dans une stratégie énergétique mondiale à zéro émission. L'énergie nucléaire ne produit que peu d'émissions de GES. Elle offre donc une alternative aux technologies à émissions élevées reposant sur les combustibles fossiles, qui dominent la production mondiale d'électricité. Un passage généralisé à une combinaison d'énergies renouvelables et nucléaire contribuerait à réduire les émissions de dioxyde de carbone de même que le réchauffement.

Aucune industrie n'est à l'abri d'accidents mais toutes peuvent en tirer des leçons. Dans l'histoire de la production nucléaire d'électricité, trois grands accidents se sont produits, à Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima Daiichi. Tous trois ont eu un impact considérable sur la gestion des risques nucléaires, ainsi que sur la perception de ces derniers au sein du public. Les leçons à tirer ont été soigneusement analysées et prises en compte partout dans le monde, pour aboutir à une gestion rigoureuse des risques dans le domaine nucléaire.

L'analyse montre que les causes premières des accidents nucléaires sont d'ordre culturel et institutionnel⁹⁰. Le travail de suivi mené par le Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG, International Nuclear Safety Advisory Group) souligne que « pour parvenir à une sûreté élevée en toutes circonstances et face à toutes les difficultés, c'est le système de sûreté nucléaire tout entier qui doit se montrer robuste »⁹¹. L'INSAG a identifié trois groupes de parties prenantes engagés dans la construction d'un système de sûreté nucléaire à la fois robuste et efficace :

- Les autorités de réglementation, en charge d'assurer une supervision indépendante de la sûreté ;
- L'industrie nucléaire, y compris les titulaires de licences, qui assument la responsabilité première de la sûreté des centrales nucléaires ; et
- Les parties prenantes (principalement le public).

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) met en exergue, dans ses recommandations pour la protection des personnes, l'efficacité d'une implication directe des populations touchées et des professionnels locaux dans la gestion de la situation après un accident. Elle souligne aussi qu'il incombe aux gouvernements et collectivités locales de créer les conditions et moyens propres à permettre l'implication et l'autonomisation de la population après un événement radiologique.

Les leçons tirées de la gestion du redressement à l'issue d'accidents sont listés ci-après.

- La confiance doit être construite avant qu'un accident ne se produise.
- Un cadre de réglementation flexible est nécessaire pour répondre au mieux aux conditions de chaque accident qui se produit.
- Les réseaux de la communauté médicale doivent être identifiés au voisinage des installations dangereuses, et des informations pertinentes en langage simple concernant les radiations doivent être prêtes à être envoyées, afin de permettre aux professionnels de la santé de répondre aux besoins des parties prenantes affectées.
- Les décisions gouvernementales doivent activement refléter la prise en compte des préoccupations des parties prenantes.
- Les ressources spécialisées requises pour répondre aux besoins des parties prenantes affectées peuvent être conséquentes. Elles doivent donc être planifiées dans un cadre multi-aléa.
- Des dosimètres individuels et des équipements permettant de surveiller la zone doivent être disponibles.

Pour tous les types d'aléas, la compréhension et l'acceptation sociales des risques dépendent des connaissances et évaluations scientifiques, ainsi que de la perception des avantages allant de pair avec ces risques. Dans notre société moderne, les risques

liés aux aléas radiologiques font partie des plus étudiés. Les preuves de quelconques effets sur les individus d'une irradiation à faible dose sont encore très limitées, et le risque de décès pour une exposition correspondant à la dose annuelle limite définie pour le public (1 mSv) est réduit : environ 0,00005 %, ce qui est clairement inférieur aux risques de cancer calculés pour d'autres facteurs tels que l'âge, l'alcool, les habitudes alimentaires, l'obésité, l'immunosuppression, le rayonnement solaire, le tabac et l'amiante. Cette incapacité à décrire clairement les effets produits aux niveaux d'exposition couramment rencontrés dans la plupart des situations peut conduire à des incompréhensions, à la caractérisation erronée des risques et à des interventions disproportionnées.

Les spécialistes de la protection nucléaire et radiologique restent confrontés à des difficultés lorsqu'il s'agit de communiquer efficacement les risques et les incertitudes, en particulier concernant la localisation de nouvelles centrales nucléaires ou d'installations d'élimination des déchets, la sélection des paramètres ultimes pour les opérations de déclassement ou de gestion des technologies héritées, ou encore la gestion des opérations d'urgence ou de redressement après un accident. La sensibilisation aux effets négatifs sur la santé a cependant évolué durant la dernière décennie, ce qui a conduit à élaborer de nouvelles approches de communication des risques liés aux radiations.

3.1.8

Aléas chimiques et industriels

La production industrielle occupe une place centrale dans l'économie moderne. L'industrie crée des emplois et fournit un large éventail de matériaux, d'équipements, de produits et de services essentiels. Toutefois, les autorités doivent veiller, en coopération avec ce secteur, à une localisation et une exploitation sûres des structures qui produisent, manipulent ou stockent des substances dangereuses, telles que les installations de gestion des résidus miniers et produits de queue, les pipelines, les terminaux pétroliers et les usines chimiques. Des accidents dans ce type d'installations peuvent en effet avoir des répercussions graves et à long terme pour les populations, les écosystèmes et l'économie.

Les aléas industriels trouvent leur origine dans les conditions d'activités technologiques ou industrielles, des procédures dangereuses, des défaillances d'infrastructures ou des activités humaines spécifiques⁹². Ils englobent les rejets de substances toxiques, les explosions, les incendies, ainsi que les rejets chimiques dans l'atmosphère, les cours d'eau et les sols. Dans de nombreux pays, les aléas industriels sont exacerbés par le vieillissement des installations, voir leur abandon. Ces problèmes sont amplifiés par l'insuffisance des capacités institutionnelles et juridiques disponibles pour assurer la réduction des risques technologiques. Des aléas naturels tels que des tempêtes, des glissements de terrain, des inondations ou des séismes peuvent aussi provoquer des accidents industriels, et déclencher le rejet de substances dangereuses par des installations situées sur leur passage (voir section 3.1.9). Les accidents industriels peuvent être à l'origine de décès, de blessures et de dégâts matériels, à l'échelle d'un système, d'une société ou d'une communauté⁹³. La gestion efficace de ce type de risques exige donc une bonne coopération entre les systèmes, les secteurs, les pays et les diverses organisations à toutes les échelles, de même qu'au sein de chacun d'entre eux.

Dans la plupart des accidents industriels, des substances dangereuses sont rejetées dans les plans d'eau. Ceci compromet gravement les ressources en eau, en particulier la salubrité de l'eau disponible pour les ménages et l'agriculture, de même que la sûreté des populations.

⁹⁰ AIEA, 2015 ; AIEA, 2017.

⁹¹ AIEA, 2017.

⁹² Assemblée générale des Nations Unies, 2016b.

⁹³ Assemblée générale des Nations Unies, 2016b.

La prévention des accidents industriels, la préparation à ces derniers, ainsi que l'intervention préoccupent les gouvernements depuis de nombreuses décennies. Au milieu des années 80, en causant 15 000 décès et en affectant plus de 100 000 personnes, l'accident de Bhopal, en Inde, a cruellement rappelé l'urgence et l'importance de mesures politiques adéquates. Bien que la réglementation et les nouvelles normes aient permis des progrès considérables en matière de sûreté industrielle ces 40 dernières années, des accidents majeurs se produisent encore, tandis que les pays sont confrontés à de nouveaux risques et défis. Plus récemment, des événements météorologiques extrêmes ont déclenché des accidents industriels avec de graves conséquences environnementales et économiques, comme l'ouragan Harvey aux États-Unis.

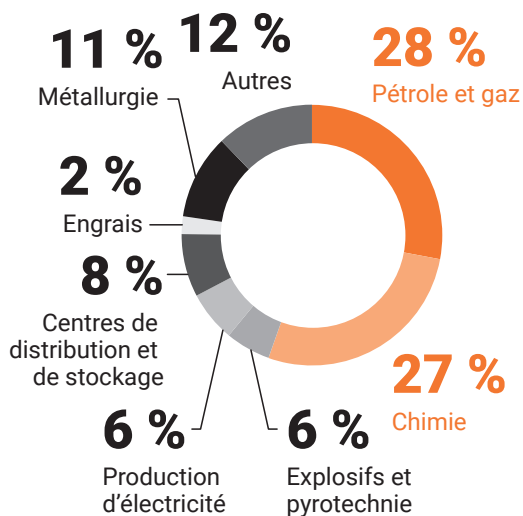
Une approche multidisciplinaire et intersectorielle est requise afin de gérer les risques d'accident industriel selon une perspective systémique, comme le promeut le Cadre de Sendai à travers ses quatre priorités.

Cette section examine les évolutions des risques industriels, ainsi que leurs facteurs sous-jacents et de causalité. Elle se penche sur les méthodes de mesure des progrès réalisés dans la gestion des risques, présente des approches de réduction des risques d'accident industriel, et envisage les difficultés et opportunités à prendre en compte pour assurer une gestion efficace de ce type de risques à l'avenir.

Évolution des aléas et des risques industriels

Les risques d'accident industriel sont fortement dépendants de l'activité du site considéré, des processus et procédés qui y sont employés, ainsi que des catégories de substances dangereuses utilisées. Les secteurs du pétrole, du gaz et de la chimie comptent des centaines de processus et procédés. Leurs activités requièrent différents types de structures à terre et en mer (raffineries, terminaux pétroliers, installations de gestion des produits de queue, pipelines, plateformes de forage, etc.) de même qu'un transport routier, ferroviaire et maritime. L'industrie pyrotechnique, qui regroupe les fabricants et/ou entrepôts d'explosifs, de feux d'artifice et d'autres produits similaires, constitue également une source prépondérante de risques d'accident industriel. L'usage répandu de substances dangereuses comme le cyanure et l'arsenic dans la transformation des métaux signifie que la métallurgie représente également un risque élevé.

Figure 3.13. Distribution des structures à risque élevé à terre (directive Seveso) dans l'UE et l'Espace économique européen en 2014

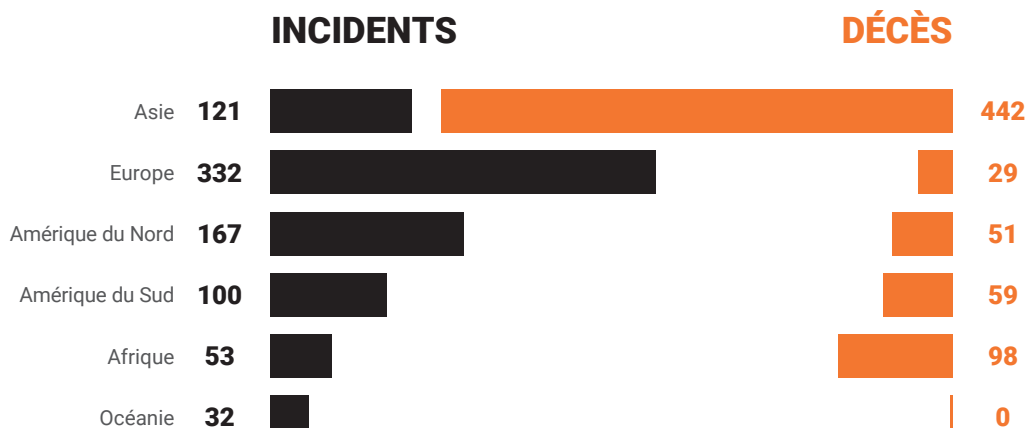


Source : Wood et Fabbri, 2019.

Nombre d'autres industries peuvent par ailleurs poser des risques. Parfois dénommées « utilisateurs en aval », elles comprennent notamment l'agroalimentaire, les centrales électriques et le revêtement des métaux, et utilisent des substances dangereuses en grandes quantités pour la réfrigération, comme combustible, pour le traitement des métaux, ainsi que pour différentes autres applications spécialisées. Ces utilisateurs en aval sont particulièrement problématiques dans le cadre de la gestion des risques. En effet, la conscience de la dangerosité des substances employées peut être moins importante dans ces activités, par rapport aux industries dont le cœur de métier implique l'exploitation, la fabrication, le stockage ou la manipulation de substances hautement réglementées.

La figure 3.14 présente les chiffres rapportés par les médias sur une année concernant les accidents chimiques, et montre que ceux-ci coûtent la vie à des centaines de personnes chaque année, avec des taux plus élevés dans certaines régions du monde. Bien que les informations rapportées par les médias soient incomplètes, elles présentent néanmoins une certaine cohérence et donnent une idée raisonnablement fidèle des impacts majeurs, en particulier des décès, des blessés, des évacuations et de la contamination de l'environnement. Sur l'ensemble de ces incidents,

Figure 3.14. Couverture des incidents chimiques dans les médias, par continent (1^{er} octobre 2016 - 30 septembre 2017)



Source : Wood et Fabbri, 2019.

12 % (77) ont causé au moins un décès, 25 % (163) ont causé des décès et/ou des blessures, et 4 % (26) ont nécessité des évacuations et ont engendré un impact sur l'environnement.

Peu de données sont collectées afin d'évaluer les risques d'accident industriel à l'échelle mondiale. Certaines données sur les accidents industriels sont disponibles auprès des gouvernements et secteurs, et peuvent être utilisées pour mesurer la fréquence et la sévérité de certains types d'événements. Elles ne donnent toutefois pas une vision exhaustive de l'ensemble des accidents qui surviennent dans les entreprises à l'échelle mondiale. L'identification et l'enregistrement systématiques de leurs causes et impacts dépend largement des exigences des gouvernements (ceci exclut les bases de données de « signalement des incidents ») et d'initiatives sectorielles, de sorte que les données existantes sont fragmentées et cloisonnées⁹⁴.

Bien que les accidents industriels soient des événements déterministes ne pouvant pas être pleinement évalués en mesurant simplement leur fréquence ou les tendances à une échelle donnée, ils sont la preuve irréfutable d'une incapacité à maîtriser les risques. Les accidents passés peuvent également fournir des informations facilitant les diagnostics, en particulier lorsque certains accidents présentent des caractéristiques communes (par exemple, localisation, type d'industrie, équipements, substance ou cause).

Les accidents majeurs sont généralement plus rares. Leur fréquence moyenne, même sur une période de 10 ans, tend à être extrêmement faible quel que soit le pays considéré, à plus forte raison dans les pays peu industrialisés ou de petite taille. Néanmoins, bon nombre d'économies émergentes ont connu une croissance rapide des activités dangereuses. L'augmentation de la demande dans ces pays, leur accès à des matières premières, la nécessité de réduire les coûts de production, la diminution des obstacles aux échanges commerciaux, ainsi que les mesures des gouvernements visant à attirer les investisseurs étrangers ont en effet conduit à une expansion de segments particuliers des marchés du pétrole et du gaz, de la chimie, de la pétrochimie et de la métallurgie.

Installations de gestion des résidus

Les installations de gestion des résidus consistent essentiellement en de grands barrages, situés à proximité des terminaux pétroliers et des sites d'extraction minière afin de permettre le stockage des déchets chimiques. Toute faille dans leur conception, construction, exploitation ou gestion risque donc de libérer les déchets dangereux qu'ils retiennent, avec des conséquences potentiellement graves pour la santé publique, les infrastructures et les ressources environnementales. Aucun inventaire des installations

⁹⁴ Wood et Fabbri, 2019.

de ce type ni aucune donnée sur le volume mondial des résidus ainsi stockés ne sont publiquement accessibles. Cependant, l'ampleur des accidents causés par de telles installations est manifeste

à la lumière des catastrophes récentes. Le rejet de Mount Polley survenu au Canada en 2014, ainsi que l'accident de Bento Rodrigues qui s'est produit au Brésil en 2015, ont chacun libéré plus de 25 millions

Encadré 3.4. Barrages de résidus miniers – Les accidents de Bento Rodrigues (2015) et Brumadinho (2019) au Brésil

L'effondrement de deux barrages de résidus miniers, à Bento Rodrigues au Brésil, a provoqué la pire catastrophe humaine et environnementale dans l'histoire de ce pays. Quelque 40 millions de mètres cubes de déchets chargés de métaux lourds ont inondé les villages situés en aval, causant 19 décès et contaminant le bassin hydrographique de la rivière Doce, avec d'énormes répercussions sur la biodiversité et les réserves en eau potable. Cette coulée toxique a poursuivi sa route sur 650 kilomètres, contaminant 2 200 hectares de terres et affectant 40 municipalités. La catastrophe a mis au jour des lacunes critiques dans les mécanismes de réglementation, de surveillance, de contrôle du respect des règles, d'information, d'alerte précoce, d'intervention et de coordination, à toutes les échelles et notamment entre les autorités et l'exploitant. Trois ans plus tard, les mesures de remédiation requises n'avaient toujours pas été mises en œuvre et les populations touchées

continuaient à endurer les répercussions environnementales et socio-économiques de la catastrophe. Au moment de la rédaction de ce rapport, le procureur public brésilien intente une action en justice contre les exploitants de la mine et des barrages, au motif que dès 2011, le comité de direction avait été informé d'une fuite au niveau du barrage, et s'était vu conseiller de suspendre l'exploitation, de réinstaller la ville de Bento Rodrigues ailleurs et d'installer des sirènes d'alerte, mais avait néanmoins négligé d'agir.

Début janvier 2019, un autre barrage a cédé au Brésil, cette fois à Brumadinho, causant 186 décès et 122 portés disparus. Le barrage de résidus miniers de Brumadinho, détenu par l'une des deux sociétés mères de celui de Bento Rodrigues, a libéré 12 millions de mètres cubes de résidus. Les substances chimiques ainsi déversées ont percolé à travers le lit de la rivière, affectant l'écosystème de la région de façon permanente.

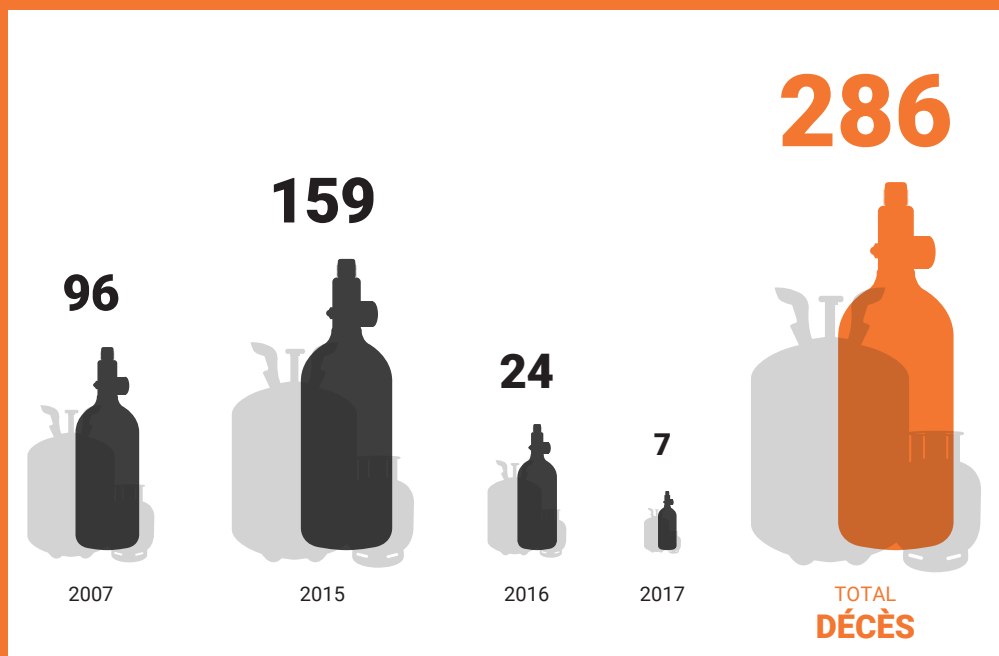


Débris et dégâts causés à une école lors de l'effondrement du barrage minier situé en amont (Bento Rodrigues, Brésil)
Source : Rogério Alves/TV Senado, 2017.

Encadré 3.5. Accidents dus au gaz de pétrole liquéfié (GPL) au Ghana

En octobre 2017, sept personnes ont perdu la vie à une station GPL, ce qui porte le nombre des décès dus à des accidents liés au GPL à 286 depuis l'année 2007 au Ghana, sites industriels et commerciaux confondus.

Figure 3.15. Décès dus à des accidents liés au GPL au Ghana depuis 2007



Source : UNDRR, sur la base des données 2016 de Citi FM online.

de mètres cubes de substances dangereuses, ce qui représente conjointement le volume de 20 000 piscines olympiques⁹⁵.

Une analyse des défaillances des installations de gestion des résidus survenues dans le monde ces dix dernières années indique qu'en dépit d'une baisse de ces défaillances, les accidents graves ont pour leur part augmenté⁹⁶. Malgré les nombreuses

avancées obtenues dans le secteur minier, ce type de défaillance continue de se produire. On en dénombre huit d'importance majeure sur les six années écoulées, à savoir au Brésil (trois accidents), au Canada, en Chine, en Israël, au Mexique et aux États-Unis. Il importe donc d'identifier ces installations, les aléas associés et les risques de défaillances, de manière à cibler les mesures d'intervention, et à adapter le cadre juridique et politique.

⁹⁵ Roche, Thygesen et Baker, 2017.

⁹⁶ Roche, Thygesen et Baker, 2017.

Installations pétrochimiques

Les usines pétrochimiques, les terminaux pétroliers et les puits stockent et transforment de grandes quantités de substances dangereuses. Leur conception, construction, gestion ou exploitation inadéquate peut provoquer des rejets accidentels, des incendies et des explosions, avec des conséquences potentiellement catastrophiques, qu'il s'agisse de vies

humaines ou de dégradations de l'environnement. Extraire, stocker et distribuer les produits pétroliers de façon efficace et sûre pose des défis techniques et environnementaux, tout en demeurant essentiel pour l'activité économique. Chaque installation étant unique, une approche sur mesure et exhaustive est requise afin de s'assurer que ce type d'installations est exploité de façon sûre, respectueuse de l'environnement et viable économiquement.

Encadré 3.6. Pollution de la rivière Daugava par une fuite de pipeline (Biélorussie, 2007)

Le 23 mars 2007, un pipeline faisant partie d'infrastructures vieillissantes a cédé en Biélorussie, provoquant un déversement d'environ 120 tonnes de gazole dans la rivière Ulla, un affluent de la rivière Daugava. La coulée s'est poursuivie sur 100 kilomètres, traversant Daugavpils et Riga pour finalement atteindre le golfe de Riga, dans la mer Baltique. Les répercussions potentielles à long terme

de ce déversement ont pu être évitées grâce à une action internationale d'urgence coordonnée, ainsi que grâce à la méthodologie d'évaluation coordonnée (code d'apparence des hydrocarbures de l'Accord de Bonn) appliquée par les spécialistes biélorusses et lettons. Elle a également permis d'exiger de l'entreprise en faute un paiement proportionnel à l'évaluation des préjudices environnementaux causés.

Figure 3.16. Parcours du déversement dans la rivière Ulla



Source : UNDRR, 2019.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Encadré 3.7. Accident de Buncefield (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande, 2005)

Le 11 décembre 2005, le remplissage excessif d'un réservoir de pétrole dans un terminal de stockage a provoqué plusieurs explosions, ainsi qu'un incendie de cinq jours, sans qu'aucun décès ne soit à déplorer et avec relativement peu de blessés. La catastrophe a néanmoins nécessité l'évacuation de 2 000 personnes, a détruit 20 habitations et causé des dégâts dans 60 entreprises, pour un coût total estimé à plus de 750 millions d'euros.

Des contaminants ont pollué le sol et l'eau souterraine, et un panache de fumées toxiques

s'est dispersé au-dessus du Sud de l'Angleterre et jusqu'aux régions côtières de l'Ouest de la France et du Nord de l'Espagne. La commission d'enquête (Major Incident Investigation Board) mise sur pied après l'accident a émis des recommandations pour l'industrie, les autorités de réglementation et les services d'urgence concernant les normes de sûreté et environnementales à respecter par les terminaux de stockage de carburant, ainsi que dans le cadre des interventions d'urgence. Après l'accident, des inspections ont été menées dans des terminaux de stockage de carburant en France et en Europe.



Le panache de fumées toxiques après les explosions du terminal de stockage de carburants de Buncefield (Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande, 2005)

Source : flickr.com, utilisateur Ken Douglas, 2005.

Les données sur les accidents industriels sont souvent insuffisantes pour évaluer toute l'étendue des impacts potentiels. Elles sont également difficiles à mesurer selon une quelconque approche standardisée. Le tableau 3.2 examine les atouts et les limitations de diverses données sur les incidents chimiques disponibles dans des bases de données publiques.

Tableau 3.2. Atouts et limitations de différentes sources de données sur les impacts afin d'évaluer les risques industriels

Type de données sur les impacts	Atouts et limitations
Santé humaine	Les décès sont depuis longtemps identifiés et enregistrés. Les blessures sont habituellement aussi dénombrées ; la précision quant à leur nombre et leur gravité augmente avec la gravité de l'accident.
Environnement	Les impacts sur l'environnement sont quantifiés de différentes manières (mètres cubes, longueur d'une rivière, durée d'une coupure d'électricité, etc.). Ils incluent rarement les effets secondaires, le coût du nettoyage et de la restauration de l'environnement, ou le coût économique des ressources perdues.
Dégâts matériels	Des données sont souvent fournies sur le coût des dégâts matériels sur site, mais elles ne sont pas aussi fiables que celles concernant les impacts sur la santé humaine, et elles ne sont habituellement disponibles que pour les sinistres assurés. Les dégâts matériels hors site sont fréquemment exclus des données fournies et apparaissent rarement dans les bases de données sur les accidents ou les statistiques des compagnies d'assurance. Parfois, les médias établissent des estimations pour un accident particulièrement dévastateur. Pour les incidents importants, des données peuvent parfois être trouvées dans les rapports annuels des compagnies d'assurance.
Évacuation ou abri sur place	Ces données sont fréquemment fournies sous la forme d'estimations, ce qui est souvent suffisant pour évaluer la gravité d'une situation. En revanche, elles ne peuvent pas être cumulées et ne permettent donc pas d'avoir une idée fiable des effets globaux des accidents majeurs sur une période donnée.
Perturbations sociales	Les perturbations du réseau routier et des services publics sont une autre catégorie d'impacts généralement mal définis quant à ce qu'ils incluent et la façon de les quantifier (durée de la perturbation, nombre de personnes affectées, etc.).
Économiques	La fermeture temporaire ou permanente de lignes et de sites de production est un impact économique important engendré par bon nombre d'accidents. Ces données sont habituellement uniquement disponibles dans les rapports d'enquête et les médias.
Impacts sociaux et sur la santé à long terme	Ces effets peuvent inclure des blessures et des expositions sévères ayant des effets à long terme, avec des impacts sur la santé mentale ainsi que sur l'économie locale et la vie sociale. Ces effets ne sont observables que longtemps après un accident et sont donc difficilement identifiés par les enquêtes et les rapports d'analyse.

Source : Wood et Fabbri, 2019.

Complexité et gestion des risques d'accident industriel

Le caractère hétérogène des produits chimiques, l'infinité de façons dont le génie chimique transforme ces derniers en produits, et les vastes infrastructures facilitant leur distribution (routes, pipelines, voies maritimes et rail) entrent tous fondamentalement en ligne de compte lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques mondiaux d'accident industriel et de prévoir la prochaine catastrophe. La probabilité d'un incident dépend largement de l'efficacité des systèmes de gestion de la sûreté, ainsi que des décisions des organisations influençant cette efficacité⁹⁷.

Dans tous les types d'installations industrielles, des efforts continus de la part de spécialistes et des autorités sont requis pour éviter les accidents, sur site et hors site. La sûreté des installations industrielles et l'efficacité de la gestion des risques sont tributaires de la qualité et de la mise en œuvre de la planification, de l'analyse, de la conception, de la construction, de la diligence opérationnelle, de la surveillance et des actions de réglementation à tous les niveaux.

Le Cadre de Sendai a donné lieu à toute une série de processus et initiatives de réglementation. Soucieux de comprendre les risques d'accident industriel, les gouvernements et l'industrie ont commencé à collecter et analyser des données dans les années 80. Dès les années 90, les données collectées concernant les accidents et les événements évités de peu étaient largement admises comme base d'analyse suffisante pour comprendre et corriger les faiblesses des systèmes de contrôle des risques.

Le but principal des bases de données qui ont suivi a été de tirer les enseignements des accidents. Nombre d'entre elles n'étaient cependant pas publiquement accessibles. En revanche, la collecte de données visant à évaluer la performance du contrôle des risques d'accident industriel est née des leçons tirées des catastrophes, ainsi que des évolutions contemporaines des lois nationales et internationales, qui considèrent sans aucune équivoque que la responsabilité de réduire les risques d'accident chimique incombe aux exploitants des sites concernés.

La fréquence et la sévérité des accidents passés ne fournissent aucune indication quant au lieu ou

à la gravité du prochain accident susceptible de se produire. C'est pourquoi des données et analyses supplémentaires sont requises, de façon à mieux comprendre les liens de causalité, les défaillances types et les autres signes indiquant des risques accrus, et ainsi pouvoir définir des stratégies propres à réduire les accidents à l'avenir. Ce type d'informations renferme généralement les schémas de causalité identifiés dans les accidents et événements évités de peu, des éléments attestant de la présence de précurseurs potentiels et d'autres données circonstanciées concernant le site, ou pouvant être généralisées pour un secteur d'activité ou une zone géographique spécifique.

La nature même des accidents industriels crée cependant d'importants obstacles à la mesure des progrès réalisés dans la réduction de ce type de risques, comme le souligne l'encadré 3.8. Dans la pratique, obtenir des données suffisantes sur la fréquence et la gravité des incidents de façon à mesurer les risques d'accident chimique est malaisé. Les statistiques relatives aux accidents chimiques couvrent uniquement les défaillances désastreuses ayant conduit à des accidents ; elles ne peuvent pas mesurer ces défaillances avant qu'elles ne se produisent.

Les variables qui influencent la probabilité d'un accident chimique sont instables. La quantification du

Encadré 3.8. La réduction des risques d'accident industriel est difficile à évaluer à l'aide des données sur les accidents.

- Les risques d'accident industriel ne sont pas constants. Bien au contraire, bon nombre de variables influencent ce type de risques, les faisant considérablement fluctuer dans le temps.
- Les accidents industriels graves sont peu fréquents mais possèdent une probabilité élevée. Les données sur les accidents peuvent grandement sous-estimer les risques réels.
- Les sources de risques d'accident industriel sont distribuées à travers de nombreux secteurs et zones géographiques. En acquérir une vision complète est malaisé.
- Les données sur les causes des accidents industriels appartiennent principalement aux entreprises. Elles ne sont généralement pas entre les mains des gouvernements.
- Les données sur les préjudices recueillies après un accident proviennent de nombreux acteurs. Elles sont donc difficiles à recueillir et à analyser clairement.

risque associé à une source d'aléa donnée est donc incertaine et susceptible de changer radicalement en un laps de temps très court. Tout procédé chimique requiert le maintien de certaines conditions afin de prévenir un rejet dans l'environnement. Toute modification desdites conditions modifie également le risque. Certaines grandes industries, ainsi que les autorités dont elles relèvent ont élaboré des outils de diagnostic, permettant d'identifier les risques accrus pour des types d'activités et des zones géographiques spécifiques. Une pratique relativement nouvelle est le recours à des indicateurs de performance de la sûreté, afin de diagnostiquer les risques potentiels. Ceux-ci pourraient à terme permettre une généralisation de l'auto-évaluation dans l'industrie, ou faciliter la conduite d'inspections par les autorités afin d'évaluer

les risques à travers différents types de sites et domaines problématiques⁹⁸.

Des méthodes ont aussi été élaborées par des gouvernements et des organisations internationales afin de mesurer la solidité des systèmes de gestion industriels ou gouvernementaux destinés au contrôle des risques d'accident industriel. Mesurer la performance de la réduction des risques d'accident est cependant complexe. Utiliser la fréquence et la gravité des accidents passés pour mesurer le risque ne permettra pas d'aboutir à une évaluation mondiale des risques d'accident industriel. Les gouvernements ont besoin de plus d'informations pour comprendre leurs risques industriels et cibler les interventions qui permettront de les réduire.

⁹⁷ Wood et Fabbri, 2019.

⁹⁸ Wood et Fabbri, 2019.

Différents travaux cherchent à renforcer l'évaluation nationale et mondiale des risques d'accident industriel. Trois sources principales de données sont actuellement perfectionnées afin d'établir les corrélations et liens de causalité entre divers facteurs et autres informations associés à des sources d'aléas spécifiques :

- a. Des données sur les incidents accompagnées des causes et défaillances types identifiées grâce à l'analyse des événements évités de peu ;
- b. Des programmes de suivi d'indicateurs de performance de la sûreté, qui identifient les faiblesses des systèmes surveillés ; et
- c. Des systèmes de classement des aléas conçus pour prévoir la probabilité de certaines faiblesses.

Renforcer les politiques d'aménagement du territoire

La planification de l'aménagement du territoire occupe une place centrale dans la réduction des risques industriels. Les décisions relatives à la localisation des installations industrielles et à la planification de l'aménagement du territoire au voisinage de celles-ci sont primordiales afin de protéger les populations, l'environnement et les biens contre les effets des accidents, et de minimiser ces effets. Différents pays ont renforcé leurs programmes de planification de l'aménagement du territoire, ainsi que leurs mécanismes de zonage, afin d'améliorer la sûreté et de réduire les risques posés par les installations industrielles. Leurs approches ont principalement été les suivantes :

- Élaborer des politiques d'aménagement du territoire éclairées en fonction des risques et mettre en place des plans de zonage définissant les exigences à respecter en ce qui concerne l'affectation des parcelles selon leur localisation, ainsi que les propositions de projets de développement ;
- Mettre à jour les procédures de planification de l'aménagement du territoire et les procédures de sûreté industrielles, pour imposer des consultations officielles entre les autorités compétentes, les experts et le public à un stade précoce de la planification ;
- Veiller à ce que les évaluations des risques et les autres aspects de la sûreté industrielle soit intégrés dans les procédures de décision ; et
- Créer des outils qui simplifient les évaluations des risques et leur transmission aux planificateurs, aux décideurs et aux autres spécialistes, pour aboutir à une compréhension commune des risques.

La Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels

La Convention sur les accidents industriels est un instrument juridique multilatéral qui appuie les pays dans la mise en place et le renforcement de la gouvernance, des politiques et de la coopération internationale visant la prévention des accidents industriels, la préparation à ces derniers et la réponse. Initialement élaborée pour la région européenne après l'accident de Sandoz en 1986, les approches qu'elle a retenues et l'expérience qu'elle a permis d'acquérir offrent un éclairage utile aux pays soucieux d'honorer les engagements du Cadre de Sendai en matière de gestion des risques technologiques.

Les dispositions juridiques, le forum politique et les recommandations de la Convention, ainsi que les actions de développement des capacités menées dans son cadre soutiennent les pays dans la prévention des accidents, la réduction de leur fréquence et de leur gravité, et l'atténuation de leurs effets aux niveaux local, national et international. La Convention couvre également les accidents industriels déclenchés par les impacts d'aléas naturels.

3.1.9

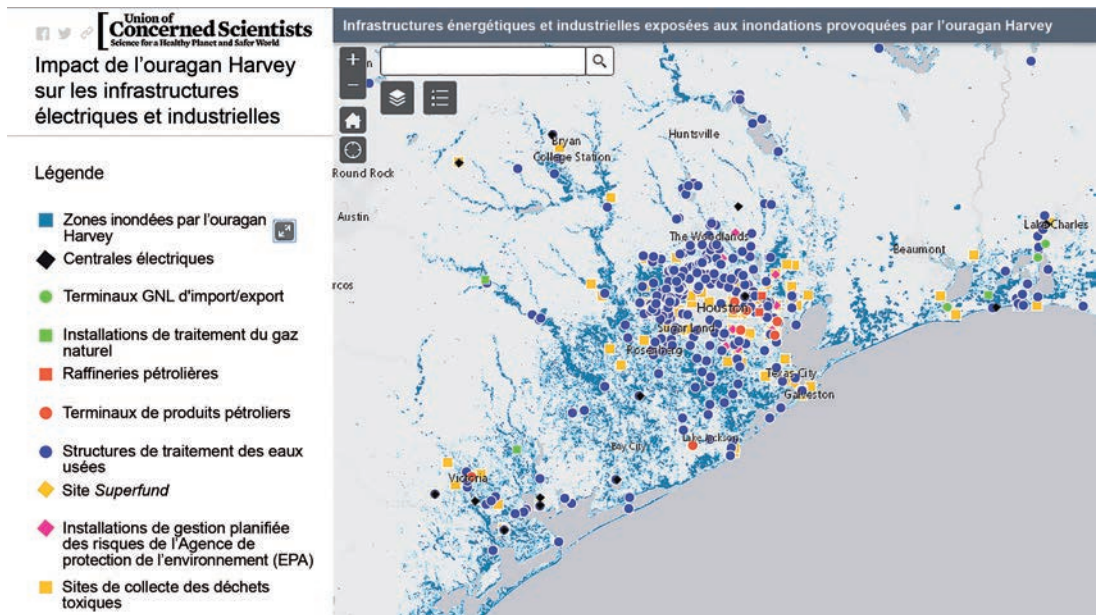
Aléas NaTech

Bon nombre des biens et services dont nos sociétés dépendent sont fournis par des activités industrielles. Qu'il s'agisse du raffinage du pétrole et du gaz, de leur transport, de la production nucléaire d'électricité ou de la préparation de produits chimiques spécialisés, beaucoup de ces activités présentent des vulnérabilités inhérentes face aux chocs, en particulier ceux provoqués par des aléas naturels.

Les aléas naturels peuvent potentiellement surpasser les mesures de sûreté, et déclencher des impacts négatifs tels que la libération de substances dangereuses, des incendies, des explosions ou des effets indirects dont les répercussions à grande échelle sont plus vastes que celles perçues à proximité immédiate de la catastrophe. Lorsque des aléas naturels déclenchent des impacts technologiques en cascade, on parle d'accident NaTech⁹⁹.

Les événements NaTech sont récurrents mais souvent négligés dans le cadre des catastrophes. Ils peuvent alourdir considérablement le poids des impacts de l'événement naturel déclencheur pour les populations touchées. Les conséquences d'un événement NaTech

Figure 3.17. Déversements pétroliers et chimiques provoqués par l'ouragan Harvey (Texas, 2017)



Source : Union of Concerned Scientists, 2019.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

peuvent aller de divers impacts de santé publique et environnementaux (comme dans le cas du séisme du Sichuan en 2008¹⁰⁰) jusqu'à des pertes économiques majeures aux niveaux local ou régional, en raison des dégâts causés aux actifs et de l'interruption des activités commerciales (comme dans le cas des inondations de 2011 en Thaïlande¹⁰¹). Dans certains cas, les répercussions à travers les secteurs peuvent atteindre des proportions mondiales, engendrant une pénurie de matières premières et de produits finis (comme après le séisme et le tsunami du Grand Est japonais en 2011¹⁰²), ainsi que des flambées de prix (comme lors des ouragans Katrina et Rita, qui ont détruit les infrastructures offshore dans le Golfe du Mexique¹⁰³).

Cette section introduit la notion de risque NaTech, ainsi que les défis posés par leur gestion, en s'intéressant plus particulièrement aux installations industrielles et

aux infrastructures critiques qui transforment, stockent et transportent des substances dangereuses. Elle présente les principaux facteurs influençant les risques et propose des systèmes alternatifs pour mesurer les progrès réalisés dans la réduction des risques NaTech.

Des risques NaTech existent partout où des industries dangereuses et des infrastructures critiques sont implantées dans des zones exposées à des aléas, ce qui est le cas dans de nombreuses régions du monde. Des événements NaTech peuvent en principe être déclenchés par des aléas naturels de tous types, mais une catastrophe n'est pas nécessaire pour les déclencher. De nombreux événements NaTech aux conséquences majeures ont été déclenchés par des catastrophes naturelles considérées comme de moindre importance, comme la foudre, des températures faibles ou des pluies¹⁰⁴. Lors de l'accident survenu en 2000 à Baia Mare, en Roumanie, de fortes

99 Krausmann, Cruz et Salzano, 2017.

100 Krausmann, Cruz et Affeltranger, 2010.

101 Aon Benfield Corporation et Impact Forecasting, 2012.

102 Fearnley et al., 2017.

103 Pan et Karp, 2005 ; Grunewald, 2005.

pluies, ainsi qu'une fonte inattendue des neiges, combinées à des défaillances de conception, ont conduit un barrage de résidus miniers à céder, libérant d'importantes quantités d'eaux usées cyanurées dans le système fluvial et polluant le bassin hydrographique du Danube sur quelque 2 000 kilomètres¹⁰⁵.

Il n'existe aucun inventaire des sites industriels implantés dans des zones exposées à des aléas, ni aucun suivi systématique des événements NaTech. Nous ne disposons donc d'aucune base de référence qui permettrait de déterminer l'évolution des risques. En outre, peu d'analyses statistiques étudient l'évolution des risques NaTech. Une analyse des événements NaTech du réseau terrestre américain de pipelines transportant des liquides dangereux, couvrant la période 1986-2012 et s'appuyant sur la base de données officielle de l'Administration américaine pour la sûreté des pipelines et de l'utilisation des matériaux dangereux, conclut à une intensification des impacts des accidents NaTech, alors que leur nombre relatif demeure stable et que le nombre d'accidents de pipelines diminue en valeur absolue, toutes causes confondues¹⁰⁶.

Là où il n'existe aucune obligation légale de signaler les incidents, l'information est perdue et ne permet donc pas de tirer les leçons qui s'imposent. Par ailleurs, même lorsque le signalement des accidents est obligatoire, cela ne vaut que si les impacts excèdent un seuil défini de gravité. Cette vision sélective transparaît également dans les archives publiques, qui montrent que les médias couvrent rarement les événements de faible impact ou évités de peu. Ce signalement et cette couverture sont d'autant plus incomplets qu'il est souvent malaisé d'établir le lien entre un événement NaTech et l'aléa naturel qui l'a déclenché. Les informations sur les aléas naturels sont souvent absentes des bases de données sur les accidents industriels ; à l'inverse, les informations sur les événements NaTech sont souvent absentes des bases de données sur les pertes dues aux catastrophes. L'analyse quantitative de l'évolution des événements NaTech est par conséquent malaisée et des indicateurs alternatifs sont nécessaires afin de mesurer les progrès obtenus dans la réduction des risques NaTech.



Panneau d'avertissement contre les radiations (Kashiwa, Japon, 2012)

Source : Abasaa, 2012.

La bonne nouvelle est que la sensibilisation aux risques NaTech et la nécessité de les gérer se sont renforcées ces dix dernières années, principalement en raison de divers événements catastrophiques. En Europe, par exemple, des barrières de protection d'installations chimiques ont cédé en République tchèque, libérant du chlore et d'autres substances dangereuses dans l'Elbe. Ces barrières avaient été conçues pour résister à des inondations d'une fréquence théorique d'une fois tous les cent ans¹⁰⁷. Cet accident et d'autres ont poussé l'UE à prendre des mesures pour lutter contre les événements NaTech. Le séisme et le tsunami du Grand Est japonais, qui ont déclenché l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi en 2011, ont inscrit les risques NaTech à l'agenda mondial. L'augmentation de l'industrialisation (en particulier dans les économies émergentes), des vulnérabilités (par exemple, en raison de la prolifération urbaine permise par l'absence fréquente de plans d'urbanisme), ainsi que de la fréquence des aléas (notamment sous l'effet des changements climatiques) signifient que les risques NaTech sont appelés à se multiplier¹⁰⁸.

Facteurs de risque NaTech

Différents facteurs influencent les risques NaTech. Certains sont d'ordre technique et liés aux caractéristiques inhérentes des événements NaTech ; d'autres causes sous-jacentes résultent de difficultés dans la gouvernance des risques, ainsi que du contexte socio-économique. Les limites entre ces facteurs de risque sont souvent floues, les différentes causes étant liées¹⁰⁹. Les cadres de RRC n'ont pas pleinement pris en compte la question des aléas technologiques, et en particulier des aléas NaTech, bien qu'ils les mettent habituellement en avant comme exemples des risques liés aux cascades d'aléas. De plus, les instruments de réduction des risques technologiques, tels que les programmes de prévention des accidents chimiques et de préparation à ces derniers, tendent souvent à négliger les facteurs propres aux événements NaTech, créant ainsi de sérieuses lacunes dans la gestion de ce type de risque¹¹⁰.

Les risques NaTech sont des risques multi-aléas. Ils recouvrent des secteurs et disciplines divers, qui n'ont pas souvent collaboré ensemble (risques

technologiques, risques naturels, industrie, protection civile, etc.). La gouvernance de telles cascades de risques exige un changement de paradigme reconnaissant la nature diverse et interdisciplinaire des risques, ainsi que des défis qui en découlent. Il est également primordial de se départir de l'état d'esprit fataliste qui a souvent conduit les parties prenantes à ne pas prendre leurs responsabilités face aux risques NaTech et à ne pas adopter de mesures de protection adéquates. Bien que dans le passé, un tel état d'esprit ait été en partie justifié par l'absence de prévisions fiables pour les aléas naturels, l'inaction ne se justifie plus aujourd'hui compte tenu des systèmes de prévision modernes à notre disposition pour nombre d'aléas naturels déclencheurs.

La gestion des risques d'une installation industrielle ne peut être coupée de son environnement : elle doit prendre en compte les interactions potentielles avec d'autres industries et secteurs, avec les services et infrastructures vitaux, ainsi qu'avec les communautés voisines, de façon à identifier les risques d'événements en cascade. Les aléas naturels affectant souvent des zones étendues, ces considérations valent d'autant plus pour les risques NaTech. Leur gestion efficace exige donc une vision systémique, ce qui passe par une approche territoriale de la gouvernance des risques, ainsi que par l'intégration des facteurs organisationnels, socio-économiques et liés aux infrastructures (installations industrielles, services et infrastructures vitaux, bâti, etc.) dans l'analyse des risques posés par les aléas naturels¹¹¹. Dans certaines régions, les autorités urbanistiques imposent aux installations chimiques à haut risque de veiller à la protection des communautés voisines, en fournissant des analyses convaincantes de la gestion des risques, qui prennent en compte leurs effets en cascade potentiels sur les autres installations industrielles situées à proximité.

Bien que des accidents NaTech se soient régulièrement produits dans le cadre d'activités non nucléaires, ce n'est qu'après la catastrophe de Fukushima Daiichi que le public a véritablement commencé à prendre conscience de l'ampleur potentielle des conséquences. Après l'intérêt soudain des médias et du public, les autorités ont procédé à des tests de stress des centrales nucléaires partout dans le monde, et mis

¹⁰⁴ Krausmann et Baranzini, 2012.

¹⁰⁵ PNUE et OCHA, 2000 ; Commission européenne, 2000.

¹⁰⁶ Girgin et Krausmann, 2016.

¹⁰⁷ Hudec et Lukš, 2004.

¹⁰⁸ Krausmann, Cruz et Salzano, 2017.

¹⁰⁹ Girgin, Necci et Krausmann, 2019.

¹¹⁰ Krausmann, Cruz et Salzano, 2017.

¹¹¹ Cruz, Kajitani et Tatano, 2015.

à jour les plans d'intervention en cas d'accident nucléaire. Des programmes de recherche ont par ailleurs été lancés dans bon nombre de pays afin d'améliorer la gestion des risques NaTech. Ceci illustre bien comment la perception des risques et la tolérance face à ces derniers au sein des sociétés peuvent influencer les décisions en matière de protection et de sûreté. La perception des risques est cependant très subjective et des réactions disproportionnées peuvent conduire à des réponses qui ne sont pas durables. Par exemple, une étude récente a montré que dans l'UE, les risques NaTech perçus en lien avec les vents forts et les séismes étaient exagérés par rapport à l'aléa naturel lui-même, tandis que les risques d'accident dus à la foudre ou à des températures faibles étaient significativement sous-estimés¹¹².

Instrument de gestion des risques NaTech

Les mécanismes de gestion des risques NaTech peuvent prendre différentes formes, en particulier des cadres législatifs des programmes de recherche, des outils d'évaluation des risques et des initiatives de renforcement des capacités, tous ayant pour but de mieux identifier et contrôler les risques.

À la suite de plusieurs accidents NaTech majeurs et face à des profils de risque aggravés par les changements climatiques, plusieurs pays ont pris des mesures afin de renforcer le contrôle des risques. Dans l'UE, les risques d'accident chimique majeurs sont réglementés par les dispositions de la directive Seveso « concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses » (et ses amendements)¹¹³. Cette directive impose l'application de mesures de sûreté rigoureuses afin de prévenir les accidents majeurs, et d'atténuer efficacement leurs conséquences sur la santé publique et l'environnement s'ils devaient se produire malgré tout. En ce qui concerne les accidents NaTech, la directive Seveso est l'instrument juridique le plus important à l'échelon de l'UE. Trente ans après sa création, elle impose désormais explicitement l'identification et l'évaluation systématiques des aléas environnementaux tels que les inondations et les séismes dans les documents de sécurité des établissements industriels. D'autres instruments législatifs de l'UE visent indirectement les risques NaTech (par exemple, la directive-cadre sur l'eau ou la directive inondation), tout comme le Mécanisme européen de protection civile (MEPC), qui impose à chaque État membre de l'UE de préparer une évaluation nationale des risques de catastrophe¹¹⁴.

Sur la scène mondiale, plusieurs organismes internationaux ont renforcé leur action pour la gestion des risques NaTech. Par exemple, consciente des impacts potentiels graves sur la santé humaine, l'OMS a récemment publié des informations à l'intention des autorités de santé publique, après différents rejets chimiques causés par des phénomènes naturels¹¹⁵. Le document se concentre sur les séismes, les inondations et les cyclones, et vise à fournir des informations rapides aux planificateurs du secteur de la santé, ainsi qu'aux autorités de santé publique qui souhaitent en savoir plus sur les rejets chimiques causés par des phénomènes naturels. En appui à la mise en œuvre du Cadre de Sendai, l'UNDRR a réuni une équipe d'experts qui a préparé des directives *Words into Action* (Des Paroles aux actes) sur l'évaluation nationale des risques de catastrophe, ainsi que sur les aléas anthropiques/technologiques, dont certains chapitres donnent des directives et des pistes d'action pour la réduction des risques NaTech¹¹⁶. L'OCDE a pour sa part publié un addendum NaTech à ses *Principes directeurs pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques*, afin de donner des directives à toutes les parties prenantes concernant les moyens de mieux gérer les risques NaTech¹¹⁷.

Différentes initiatives de recherche s'efforcent d'améliorer la compréhension scientifique des risques NaTech, et d'élaborer les méthodologies et outils si nécessaires pour évaluer et contrôler les risques. À l'appel des gouvernements, le Centre commun de recherche de la Commission européenne (JRC, Joint Research Centre) a par exemple élaboré l'Outil d'évaluation rapide des risques NaTech (RAPID-N, Rapid NaTech Risk Assessment Tool), qui aide l'industrie et les autorités à réduire les risques NaTech en facilitant la détection des sites problématiques¹¹⁸. Ce système appuie également la planification de l'aménagement du territoire et celle des interventions d'urgence. En cas d'accident, il permet l'évaluation rapide des dégâts et conséquences, de façon à éclairer les décisions d'intervention d'urgence avant d'envoyer des équipes de secours ou d'alerter le public. La version actuelle du système analyse et cartographie les événements NaTech déclenchés par des séismes et des inondations pour les implantations chimiques et les réseaux de pipelines à terre, et est disponible à l'adresse <http://rapidn.jrc.ec.europa.eu>.

Évaluer les progrès dans la réduction des risques NaTech

Il est habituellement très difficile d'évaluer les progrès obtenus dans la réduction des risques NaTech (et technologiques). Il n'existe en effet pas de mesure de performance universelle, ni aucun point de référence fiable permettant d'effectuer des comparaisons. Pour

évaluer les progrès, des indicateurs qualitatifs peuvent néanmoins être utilisés comme indicateurs alternatifs afin d'établir le stade atteint dans la réduction des risques NaTech. La nature, la complexité et l'échelle de ces indicateurs peuvent varier selon les installations, les communautés ou les pays (par exemple, en raison du régime juridique mis en œuvre et des priorités nationales). Ainsi, les indicateurs utilisés dans les pays

Tableau 3.3. Exemples de critères qualitatifs pour l'évaluation de la réduction des risques NaTech dans un pays

Critère	Niveau de réduction des risques NaTech			
	Néant	Faible	Moyen	Élevé
Sensibilisation aux risques NaTech	Néant	Sensibilisation sur les aléas naturels et technologiques mais pas de leurs interactions potentielles	Sensibilisation aux risques NaTech au sein de l'industrie et des autorités	Sensibilisation aux risques NaTech au sein de l'industrie, des autorités, et du public
Cadre législatif pour la réduction des risques NaTech	Pas de législation pour le contrôle des risques industriels	Législation couvrant uniquement les risques industriels classiques	Législation couvrant les risques NaTech	Législation couvrant les risques NaTech accompagnée de recommandations pour la gestion des risques NaTech
Collecte de données sur les accidents	Pas de collecte de données sur les accidents	Collecte de données sur les accidents industriels et les aléas naturels, mais sans considérer leurs interactions	Collecte de données, y compris sur les accidents NaTech, mais sans détails	Collecte de données incluant des détails sur les circonstances spécifiques des catastrophes NaTech
Cartes des risques NaTech	Néant	Simple superposition de cartes des installations industrielles et des aléas naturels	Cartes des risques NaTech indiquant le type, l'ampleur et la probabilité des conséquences prévisibles spécifiques à chaque aléa	Cartes des risques NaTech pour de nombreux aléas naturels et pour toutes les installations dangereuses
Aléas naturels pris en compte	Néant	Principaux aléas naturels	Principaux aléas naturels à différents niveaux de gravité	Tous les aléas naturels, y compris ceux considérés comme mineurs
Types d'activités prenant en compte les risques NaTech	Néant	Principales installations dangereuses terrestres	Principales installations dangereuses terrestres et offshore ainsi que les infrastructures critiques dangereuses (par ex. pipelines)	Toutes les installations dangereuses (y compris les petites et moyennes installations ainsi que le transport des matériaux et substances dangereux)
Évaluation des risques NaTech	Néant	Évaluation qualitative des risques NaTech au niveau local (c'est-à-dire des installations)	Évaluation quantitative des risques NaTech au niveau local (c'est-à-dire des installations)	Évaluation qualitative ou quantitative des risques NaTech aux niveaux local, régional et national
Préparation aux catastrophes NaTech	Néant	Préparation assurée par l'industrie	Préparation assurée par l'industrie et les autorités	Préparation assurée par l'industrie, les autorités et les communautés

Source : Krausmann, Girgin et Necci, 2019.

112 Krausmann et Baranzini, 2012.

113 UE, 2012.

114 Girgin, Necci et Krausmann, 2019.

115 OMS, 2018a.

116 UNDRR, 2018e.

117 OCDE, 2003b ; OCDE, 2015.

118 Girgin et Krausmann, 2012.

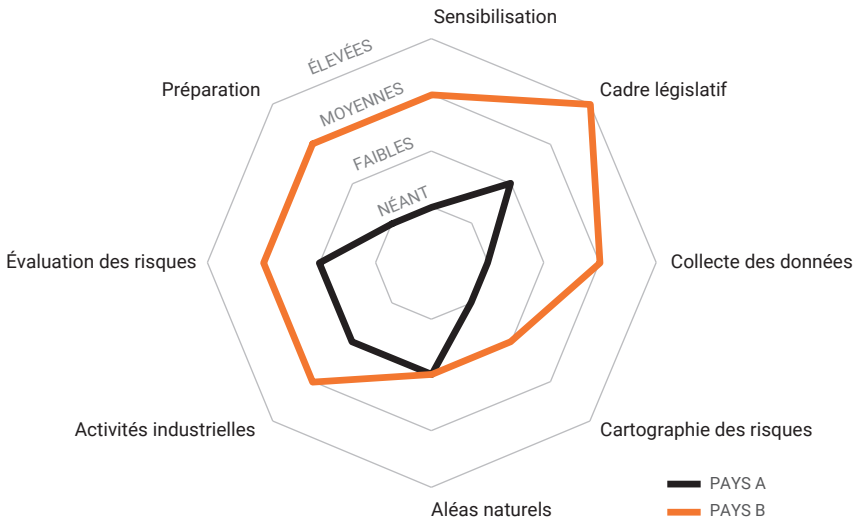
où des cadres législatifs couvrent les risques NaTech différeront vraisemblablement de ceux employés là où de tels instruments n'existent pas. Certains indicateurs peuvent aussi être jugés plus appropriés que d'autres selon la portée de l'analyse souhaitée. De façon similaire, certains indicateurs peuvent ne couvrir que les ressources et systèmes gouvernementaux, tandis que d'autres évaluent les infrastructures et les compétences sectorielles, ou encore les normes sociales et la perception des risques¹¹⁹.

Les indicateurs alternatifs des progrès dans la réduction des risques NaTech devraient se rapporter aux ressources humaines, financières et matérielles, ainsi qu'à l'infrastructure législative et administrative d'un pays. Le tableau 3.3 donne des exemples d'indicateurs de performance qualitatifs sur une échelle à quatre niveaux, où le premier niveau (« Néant ») correspond à l'absence totale d'outils de réduction des risques NaTech. Le choix de ces indicateurs repose sur l'expérience d'experts et suppose que des informations élémentaires existent déjà concernant les aléas technologiques et naturels (par exemple, des registres des installations industrielles indiquant le type d'activité, la nature et la quantité des substances dangereuses

présentes, et le site géographique, ainsi que des informations sur les aléas naturels, en particulier des cartes). Les indicateurs proposés sont des marqueurs, composés d'un ou plusieurs sous-indicateur(s). Par exemple, le marqueur du cadre législatif de contrôle des risques d'accident NaTech peut comprendre des sous-indicateurs tels que la planification de l'aménagement du territoire, les dossiers portés en justice en raison de problèmes de sûreté, et la planification des interventions d'urgence.

Des travaux sont en cours afin d'élaborer une méthode permettant de compiler les indicateurs individuels en un seul indicateur combiné reflétant les nombreuses variables des risques mesurés. Ceci implique notamment de pondérer les différents indicateurs selon leur importance dans la réduction des risques NaTech. En l'absence d'un tel indicateur combiné, les mesures de performance individuelles du tableau 3.3 peuvent être comparées séparément. Une autre option consiste à visualiser l'ensemble des mesures sur des diagrammes de type radar tel que celui présenté à la figure 3.18, qui compare deux pays hypothétiques où les mesures de réduction des risques NaTech sont respectivement faibles et élevées.

Figure 3.18. Exemple de visualisation comparative des mesures de réduction des risques NaTech proposées au tableau 3.3 pour deux pays hypothétiques



Source : Girgin, Necci et Krausmann, 2019.

3.1.10

Aléas environnementaux

Les éléments des dernières évaluations intergouvernementales et mondiales montrent que la planète est en surchauffe et de plus en plus densément peuplée. Les changements climatiques, l'insécurité alimentaire, l'urbanisation rapide et la pollution croissante dégradent la santé humaine de même que celle des écosystèmes. Les inégalités croissantes en termes de richesse, ainsi que d'accès aux technologies et ressources conduisent à la malnutrition, à des conflits et au déplacement de millions de personnes¹²⁰.

La compréhension des aléas environnementaux, des risques associés et de leurs impacts différenciés s'est améliorée grâce aux évaluations menées par divers organismes scientifiques internationaux majeurs¹²¹. Les interdépendances entre les divers risques environnementaux sont au cœur de la définition des limites planétaires et de la notion de système dynamique. Quatre des neuf limites planétaires – changements climatiques, perte d'intégrité de la biosphère, modifications anthropiques de l'affectation des sols et cycles biogéochimiques altérés (phosphore et azote) – ont désormais été dépassées¹²². Sur les 24 catégories de services écosystémiques, 15 sont en déclin en raison de la surexploitation des ressources. La propagation des zoonoses et des espèces exotiques envahissantes est exacerbée par les changements climatiques et le commerce mondial, et menace déjà directement des espèces indigènes et endémiques, de même que le fonctionnement des écosystèmes. La surexploitation des ressources, les modifications anthropiques de l'affectation des sols, l'utilisation non durable des ressources génétiques – et l'accès inéquitable à ces dernières – ainsi que les changements climatiques sont des facteurs clés du déclin des ressources en plantes sauvages, en particulier celles utilisées commercialement dans l'agroalimentaire et la médecine. Quelque 15 000 espèces (21 %) de plantes médicinales sont aujourd'hui en danger dans le monde en raison de la surexploitation et de la disparition de leur habitat¹²³.

Des vagues de chaleur, des incendies et des tempêtes intenses se sont produits en 2018. Les 20 années les plus chaudes jamais enregistrées figurent parmi les 22 dernières. Entretemps, les émissions de GES continuent d'augmenter (nouvelle hausse de 2,7 % en 2018) et les événements météorologiques extrêmes ne cessent de se multiplier et de s'intensifier dans le monde.

Selon les projections, la médiane de population devrait atteindre 10 milliards en 2050, et près de 12 milliards en 2100. Ces chiffres reposent sur le repli actuel de la mortalité infantile, ainsi que sur l'amélioration de l'accès à l'éducation des femmes, des soins de santé et de l'espérance de vie. Ceci va entraîner une consommation accrue, qui va peser sur les ressources mondiales comme jamais auparavant dans l'histoire de l'humanité, créer une compétition pour les ressources et pousser les capacités régénératrices de la planète au-delà de leurs limites.

Pour pleinement comprendre la nature des risques environnementaux, il importe de comprendre leurs sources. Cela signifie comprendre la dynamique des aléas eux-mêmes, l'exposition des populations humaines et des écosystèmes à ces aléas, les vulnérabilités des populations et écosystèmes affectés, ainsi que la résilience de ces derniers au changement¹²⁴. Cette section se penche sur certaines des principales menaces qui pèsent sur l'humanité et la planète, dès aujourd'hui et à l'avenir, par suite des interactions entre divers facteurs naturels et anthropiques.

Ces facteurs doivent être pris en compte pour déterminer les meilleurs moyens de réaliser les objectifs des cadres et accords gouvernementaux – tels que le Programme 2030, le Cadre de Sendai, l'Accord de Paris et le NPV – et ce de manière cohérente. À travers l'adoption du Cadre de Sendai, les États membres ont identifié un prérequis à toute prise de décision : comprendre les interactions dynamiques entre les systèmes écologiques, économiques, sociaux, politiques, d'infrastructures et de santé, ainsi que les risques qu'elles engendrent, à travers les divers secteurs, zones géographiques et échelles. Le Cadre de Sendai consacre donc les fondements d'une approche systémique dans la poursuite des objectifs des autres accords de 2015.

119 Baranzini et al., 2018.

120 IPBES, 2018 ; ONU, 2017 ; GIEC et al., 2018 ; OCDE, 2018 ; FAO, 2018 ; Groupe international d'experts sur les ressources, 2017.

121 IPBES, 2018.

122 Rockström et al., 2009.

123 Schippmann, 2006.

124 Agence européenne pour l'environnement, 2013.

Face à l'intensification de nombreux aléas environnementaux et de leurs interactions complexes, les stratégies de réduction des risques et les décisions éclairées en fonction des risques ne peuvent se permettre d'ignorer les effets intégrés, multi-échelles et multiplicateurs des aléas environnementaux.

Changements climatiques

Les changements climatiques démultiplient les aléas et les menaces. Ils modifient radicalement notre environnement, en affectant la santé humaine et écosystémique, et en transformant les relations complexes entre organismes vivants et écosystèmes. Les changements climatiques ont un effet néfaste sur des facteurs environnementaux et sociaux déterminants pour la santé, parmi lesquels la salubrité de l'air et de l'eau, les vagues de chaleur, la sécurité alimentaire et la possibilité de s'abriter. Ils peuvent potentiellement engendrer des impacts systémiques à grande échelle, en particulier des catastrophes en cascade et des défaillances multiples des ressources alimentaires (DMRA). Les changements climatiques ont été identifiés comme le problème de santé publique déterminant du XXI^e siècle¹²⁵ et comme la plus importante menace mondiale à cet égard¹²⁶.

La hausse continue des émissions de GES a lancé notre planète dans un processus de réchauffement prolongé. À défaut d'une décarbonation rapide¹²⁷, la montée des océans va se poursuivre, ainsi que leur réchauffement et leur acidification. Des conditions météorologiques plus extrêmes vont amplifier les risques existants et en créer de nouveaux plus intenses, comme la propagation de zoonoses et de maladies infectieuses, en particulier au sein des populations pauvres et vulnérables. Les estimations prudentes de l'OMS dans le scénario d'émissions moyennement élevées indiquent 250 000 décès supplémentaires potentiels par an entre 2030 et 2050, en raison des changements climatiques¹²⁸.

Qualité de l'air et pollution

La pollution de l'air est l'un des aléas environnementaux les plus significatifs après les changements climatiques. À travers les concentrations atmosphériques d'émissions de GES et de précurseurs de ces derniers, de particules, de métaux lourds et d'ozone, de même que les vagues de chaleur qui en découlent, la pollution de l'air alourdit la charge mondiale des maladies (CMM), conduisant chaque année à quelque 7 millions de décès

prématurés, ainsi qu'à 5 000 milliards de dollars de pertes économiques¹²⁹. Les plus vulnérables sont les personnes âgées, les enfants et les pauvres, de même que les résidents des zones urbaines, qui sont plus exposés à la pollution de l'air que les habitants des communautés rurales.

La propagation transfrontalière de la pollution de l'air constitue aussi une sérieuse préoccupation, puisqu'elle entrave chaque pays dans ses efforts visant à tenir les objectifs de qualité de l'air et de santé publique. Des études suggèrent que la somme des impacts de la pollution transportée vers des nations étrangères situées sous le vent peut dans certains cas excéder les impacts subis dans la région émettrice¹³⁰. Pour encore compliquer les choses, réduire certains polluants de l'air (par exemple, les sulfates) – ce que préconisent les directives d'amélioration de la qualité de l'air – peut réduire la couverture nuageuse et accroître le rayonnement solaire incident, aggravant ainsi le réchauffement planétaire.

Les concentrations atmosphériques en dioxyde de carbone et autres GES continuent d'augmenter. Ceux-ci proviennent principalement des énergies fossiles, de l'industrie, des transports, des modifications anthropiques de l'affectation des sols et de la déforestation. De façon inévitable, ils engendrent des modifications significatives, néfastes et irréversibles des conditions climatiques et du niveau des océans. Réduire les émissions de polluants climatiques à courte durée de vie tels que le carbone noir, le méthane, l'ozone troposphérique et les hydrofluorocarbures (HFC) peut contribuer à limiter le réchauffement à moyen terme. Cela ne peut néanmoins remplacer la réduction des GES à longue durée de vie.

Certains de ces aléas environnementaux et leurs risques associés qui menacent la biodiversité sont abordés par des accords environnementaux multilatéraux et leurs protocoles (par exemple, les conventions des Nations Unies sur la biodiversité, sur les changements climatiques et sur la lutte contre la désertification). Toutefois, les écosystèmes et la biodiversité se caractérisent par des dynamiques et des boucles de rétroaction complexes. Préserver les espèces et les écosystèmes demande donc plus que la simple protection des habitats naturels. Pour ce faire, les politiques et accords élaborés dans des secteurs comme l'agriculture, la pêche et la foresterie doivent reposer sur des décisions éclairées en fonction des risques.

L'agriculture est de loin la première affectation des sols. À l'exclusion de l'Antarctique et du Groenland, elle occupe plus d'un tiers de la surface des terres de la planète. Le labourage des sols et l'usage excessif de pesticides, d'engrais et d'antibiotiques dans l'agriculture ont conduit à une érosion importante des sols, à la pollution des eaux de surface et à la propagation d'anti-microbiens résistants, avec des risques bien réels pour la santé de l'humanité, de la faune et de la flore¹³¹. Le réchauffement planétaire et les changements des profils de précipitations nuisent au rendement des cultures, en particulier dans les régions tropicales, où les effets de la hausse des températures se font plus sentir que dans les régions tempérées. Avec le changement des périodes de végétation, la croissance des rendements a elle aussi ralenti. L'évolution des profils de précipitations et la variabilité accrue de ces dernières posent des risques pour 70 % de l'agriculture mondiale¹³². On estime que plus de 1,3 milliard de personnes sont aujourd'hui piégées sur des terres agricoles qui se dégradent¹³³. Or, les petits agriculteurs et éleveurs qui ne disposent que de terres limitées n'ont que peu d'alternatives pour subvenir à leurs besoins, en particulier dans les zones semi-arides et arides.

L'impact des pratiques agricoles industrielles coûte chaque année 3 000 milliards de dollars à l'environnement¹³⁴ et contribue jusqu'à un tiers des émissions de GES¹³⁵. L'élevage occupe jusqu'à 75 % des terres agricoles (production fourragère et pâturage) mais ne répond qu'à 16 % de la demande énergétique alimentaire et 32 % de la demande en protéines¹³⁶. Environ un tiers de la production alimentaire mondiale est perdue ou gaspillée avant d'arriver sur le marché¹³⁷.

La déforestation crée toute une série d'impacts sur le monde biophysique, à travers des boucles de rétroaction sur le système climatique lui-même, le déclin de la biodiversité et l'érosion des sols. Elle conduit aussi à une réduction significative de la résilience des communautés.

L'environnement marin assure de nombreux services écosystémiques. Il est par conséquent essentiel de le prendre en considération dans toute analyse des aléas environnementaux, de la régulation du climat, de l'extraction des ressources et de la production alimentaire. Les tempêtes et les événements météorologiques océaniques sont les aléas environnementaux les plus prépondérants. Il faut toutefois également prendre en compte le réchauffement et l'acidification des océans, de même que leur pollution par divers déchets et substances chimiques. La dégradation des zones côtières et des bassins hydrographiques exacerbe les effets des aléas naturels tels que les inondations et les tempêtes, tandis que celle des sols aggrave lourdement les effets des vagues de sécheresse et provoque une augmentation des inondations éclair¹³⁸.

Les nombreuses contraintes cumulées qui pèsent sur l'environnement marin affectent sa santé, ainsi que sa capacité à répondre aux besoins des populations humaines. Les risques majeurs proviennent de la forte dépendance des humains vis-à-vis des océans, afin d'assurer leur alimentation et leurs moyens de subsistance. Plus de 3 milliards de personnes s'appuient sur l'environnement marin pour assurer 20 % de leur apport en protéines¹³⁹. La valeur annuelle du secteur de la pêche et de l'aquaculture dépasse les 250 milliards de dollars, et les moyens de subsistance de plus de 120 millions de personnes dépendent de la mer¹⁴⁰. De nombreuses réserves de poissons sont cependant menacées par la surpêche, la pêche illégale ou non réglementaire, ainsi que les pratiques de pêche préjudiciables. La pollution marine, en particulier les rejets d'ordures et les plastiques, expose les écosystèmes marins, ainsi que la faune et la flore qu'ils abritent à une kyrielle de substances chimiques. Parmi celles-ci figurent des microplastiques et des métaux lourds, qui s'accumulent dans les chaînes alimentaires marines, exposant l'homme en cas de consommation d'espèces marines. Chaque année, environ 8 tonnes de plastiques provenant de sources terrestres entrent dans les océans¹⁴¹. Les risques posés par la

¹²⁵ Chan, 2019.

¹²⁶ Watts et al., 2015.

¹²⁷ Rockström et al., 2017.

¹²⁸ Hales et al., 2014.

¹²⁹ Health Effects Institute, 2018.

¹³⁰ Groupe de travail sur le transport hémisphérique des polluants atmosphériques, 2010.

¹³¹ PNUE, 2019.

¹³² ONU, 2017c.

¹³³ ONU, 2017c.

¹³⁴ FAO, 2015a.

¹³⁵ Campbell et al., 2017.

¹³⁶ ONU, 2017.

¹³⁷ ONU, 2017.

¹³⁸ PNUE, 2019.

¹³⁹ PNUE, 2019.

¹⁴⁰ PNUE, 2019.

¹⁴¹ PNUE, 2019.

consommation de produits marins contaminés ont été bien documentés et il n'existe à ce jour pas de solution simple permettant de les atténuer.

Le réchauffement et l'acidification des océans ont compromis les systèmes marins, les poussant au bord de l'effondrement¹⁴². Le blanchiment chronique a conduit à la mort de nombreux récifs coralliens tropicaux, à tel point qu'ils n'ont plus le temps de se régénérer entre les blanchissements, qui surviennent tous les six à dix ans¹⁴³. L'acidification des océans devient également un aléa environnemental considérable, qui affecte les populations de plancton dans divers océans, causant des préjudices imprévisibles et potentiellement irréversibles à travers l'ensemble de l'écosystème marin.

Pollution par les déchets et les substances chimiques

On estime que les mauvaises conditions environnementales comptent pour environ 25 % dans la CMM et la mortalité¹⁴⁴. Les aléas environnementaux créés par une gestion inadéquate des déchets, en particulier alimentaires, électroniques et plastiques, sont une préoccupation mondiale. De nombreux pays restent confrontés à des problèmes élémentaires dans la gestion des déchets, en raison de dépôts, rejets et déversements non contrôlés, du brûlage à l'air libre et d'un accès inadéquat à des services de gestion des déchets. Dans le monde, deux personnes sur cinq n'ont pas accès à des installations contrôlées d'élimination des déchets¹⁴⁵. Des substances chimiques synthétiques et des composés toxiques percolent jusque dans les lacs, les rivières, les zones humides, l'eau souterraine, les océans et d'autres masses d'eau, et se répandent également dans l'atmosphère sous forme d'aérosols¹⁴⁶.

Parmi les nouveaux aléas chimiques figurent notamment (a) les perturbations endocriniennes, qui vont vraisemblablement avoir des effets sur plusieurs générations d'humains et d'animaux ; (b) la résistance aux antibiotiques, qui va créer une nouvelle famille d'aléas au sein des systèmes de santé ; et (c) la bioaccumulation de substances chimiques dans les tissus du bétail et des végétaux récoltés.

Cultures toxiques : du poison dans nos assiettes

Il est établi que plus de 80 espèces et cultures importantes deviennent toxiques lorsque les conditions environnementales déclenchent une accumulation de nitrates dans ces végétaux au niveau

cellulaire. Les vagues de sécheresse exacerbent ce phénomène pour des cultures de base essentielles telles que le pois, parce qu'elles déclenchent un mécanisme de défense au niveau cellulaire ayant pour effet indésirable une production d'acide cyanhydrique (prussique) et d'autres toxines. Même une fois la vague de sécheresse passée, la croissance des cultures qui ont été soumises à un stress hydrique peut engendrer une accumulation de ces toxines, rendant certaines plantes toxiques pour les humains et le bétail. Durant la période de sécheresse qui a sévi en Éthiopie de 1995 à 1997, une accumulation d'acide oxalyldiaminopropionique due à un stress hydrique chez certaines légumineuses a ainsi causé une paralysie chez plus de 100 000 personnes^{147, 148}.

Il existe certaines innovations intéressantes en matière de politique environnementale, où l'intégration de différentes politiques produit fréquemment des dividendes, sous la forme d'une efficacité accrue. Les politiques élaborées pour la gestion des ressources en eau, plus particulièrement pour la gestion des risques de sécheresse et d'inondation, se positionnent de plus en plus souvent au croisement des thématiques liées à l'eau, à l'alimentation, à l'énergie, aux changements climatiques et à la santé humaine. Ces approches croisées permettent aux décideurs de dépasser les considérations purement techniques et d'adopter des stratégies de gestion des risques véritablement intersectorielles, afin de relever les défis transdisciplinaires auxquels ils sont confrontés.

3.2

L'exposition

Dans les éditions précédentes du Bilan mondial, la modélisation des risques mondiaux et la production de mesures standardisées des risques (PAM, PMP et courbes hybrides de dépassement de pertes) se sont appuyées sur des données d'exposition homogènes et standardisées. Étant donné l'hétérogénéité des informations transmises par les différents pays, ainsi que les données disponibles, l'élaboration des modèles d'exposition a reposé sur la compréhension des caractéristiques du bâti de même que sur des données satellitaires. Ces modèles d'exposition obtenus à partir de données satellitaires ont souvent été validés sur le terrain. Des équipes d'analystes se sont rendues sur les sites modélisés afin de vérifier que les modèles reflétaient bien le bâti, ses affectations, les types de constructions, la densité de construction, les sols, les matériaux, etc. L'avantage de cette approche était que les pertes et la valeur de remplacement des matériaux de construction sont relativement aisées à valoriser pays par pays, même avec les variations du marché local. Un second avantage de ce recours au bâti était qu'en cas de catastrophe affectant des zones présentant un bon taux de pénétration de l'assurance, les modèles pouvaient être validés et corrigés sur la base des sinistres déclarés. Enfin, le troisième avantage est que de nombreux aléas modélisés ont été des aléas naturels majeurs, pour lesquels des tests poussés d'ingénierie ont été réalisés afin de mieux comprendre leur solidité face aux phénomènes naturels. Par exemple, des essais approfondis ont été réalisés pour comprendre l'accélération maximale du sol à laquelle différents types de matériaux de construction peuvent résister en cas de séisme, ou l'ampleur des inondations auxquelles une habitation familiale type risque d'être exposée.

3.2.1

Exposition structurelle

S'appuyer sur l'exposition structurelle présente plusieurs difficultés. De vastes régions du monde sont épargnées pas les aléas sismiques. Par exemple, les risques sismiques sont relativement faibles dans la majeure partie de l'Afrique. Par ailleurs, la nature des matériaux de construction, les densités de population et d'autres éléments de l'exposition structurelle modélisée pour l'Afrique suggèrent que les véritables risques n'ont été que partiellement identifiés pour de nombreux pays africains. Comme relevé dans les éditions précédentes du Bilan mondial, la prévalence des risques extensifs a été historiquement sous-estimée dans de nombreuses parties du monde. Partout où des profils de risque principalement extensifs se conjuguent à des taux de pénétration relativement faibles de l'assurance, ainsi qu'à des types de constructions très divers, il apparaît clairement combien il a été historiquement difficile de déterminer le véritable coût des risques dans de nombreux pays. Les vagues de sécheresse, les épidémies, les épizooties, les infestations agricoles, etc., n'endommagent pas les structures ; leurs coûts économiques directs et indirects peuvent cependant être dévastateurs.

Selon les estimations, l'épidémie de virus Ebola qui a frappé la Guinée, le Libéria et la Sierra Leone en 2014-2015 et a engendré plus de 11 000 décès aurait respectivement coûté 9,4 %, 8,5 % et 4,8 % du PIB à ces trois pays¹⁴⁹. Le Libéria a perdu plus de 8 % de ses professionnels de la santé. La surveillance, le traitement et la prise en charge du VIH/sida, du paludisme et de la tuberculose ont été compromis, et toute la région a subi les effets économiques de la stigmatisation¹⁵⁰. Un modèle d'exposition fondé sur le dénombrement et la classification des bâtiments n'aurait capturé aucun de ces éléments et se serait donc révélé impropre à démontrer les risques réellement supportés par ces pays.

Rien dans ce qui précède ne doit cependant décourager la poursuite des efforts visant à développer et affiner la compréhension de l'exposition structurelle.

¹⁴² PNUE, 2019.

¹⁴³ PNUE, 2019.

¹⁴⁴ PNUE, 2017.

¹⁴⁵ PNUE, 2019.

¹⁴⁶ PNUE, 2019.

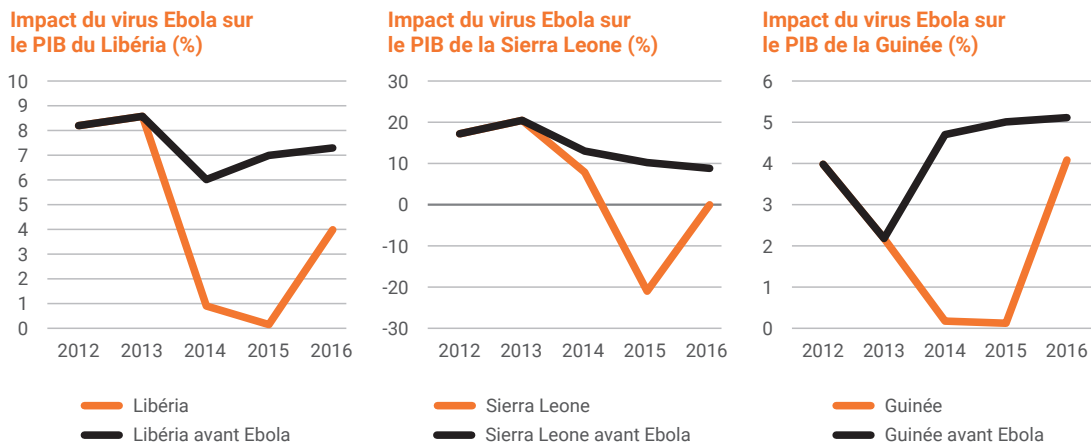
¹⁴⁷ PNUD, 2016b.

¹⁴⁸ Surya et Rao, 2013.

¹⁴⁹ Banque mondiale, 2016.

¹⁵⁰ Centre for Disease Control and Prevention (CDC), 2019

Figure 3.19. Projections des pertes économiques dues au virus Ebola pour le Libéria, la Guinée et la Sierra Leone (2010-2016)



Source : Banque mondiale, 2016.

Celle-ci représente en effet une part importante de l'équation. Il s'agit non seulement de la caractérisation la plus avancée de l'exposition qui soit actuellement disponible, mais elle bénéficie en outre d'améliorations constantes.

La disponibilité accrue de données satellitaires à haute résolution et l'externalisation ouverte favorisent l'amélioration des profils de bâtiments, qui jouent un rôle important dans la modélisation des risques pour certains types d'aléas. Il est possible de recourir à la télédétection et à l'externalisation ouverte pour caractériser l'exposition matérielle d'un bâtiment. L'élaboration de portefeuilles de bâtiments, grâce à la combinaison d'images satellite à haute résolution et de l'externalisation ouverte, a contribué à une meilleure compréhension de l'exposition structurelle. La connaissance des dimensions et de la structure d'un bâtiment permet de produire des modèles beaucoup plus fidèles et de meilleures évaluations des risques, grâce à la capacité de décrire la probabilité de dégâts. Les dommages causés par un événement peuvent aussi être compris de façon plus rapide et efficace à l'aide d'images satellite, en comparant les prises de vues avant et après l'événement pour déterminer si la hauteur d'un bâtiment donné a changé (indiquant des dégâts voire sa destruction). En s'appuyant sur ces informations, des simulations peuvent déterminer dans quelle mesure les changements des divers codes de construction influenceront la résistance des bâtiments dans d'autres régions.

L'utilisation de données satellitaires pour déterminer l'exposition structurelle présente néanmoins certaines difficultés. Par exemple, certaines divisions administratives couvrent des zones très vastes au sein desquelles les effets des aléas peuvent varier considérablement. Pour cette raison, une étape supplémentaire est requise, afin de redistribuer les actifs dans chaque zone à l'aide d'autres sources d'information. Pour déterminer où des bâtiments sont potentiellement présents, différentes données complémentaires disponibles via des ressources cartographiques en libre accès sont prises en compte, telles que l'éclairage public¹⁵¹, les cartes de population, le tracé des routes secondaires et l'emplacement des infrastructures publiques. Ces données d'exposition correctement réparties dans l'espace peuvent être agrégées de différentes manières pour illustrer le bâti à l'échelle nationale, régionale ou mondiale. À l'échelle mondiale, le nombre estimé de bâtiments est présenté à une résolution de 0,5 x 0,5 degrés décimaux. Sans surprise, la base de données de l'exposition mondiale ainsi obtenue indique une importante concentration de bâtiments dans le Sud-Est asiatique, l'Ouest latino-américain, le Centre et le Sud européens, ainsi que l'Est de l'Afrique subsaharienne.

Il est techniquement possible de valider les données à l'échelon national en collaborant avec des institutions et des experts locaux. Il faut aussi amener les acteurs locaux à comprendre cette notion d'exposition. Un intérêt clair existe au sein de certains gouvernements et de groupes de citoyens sous-représentés, mais un environnement plus favorable est requis

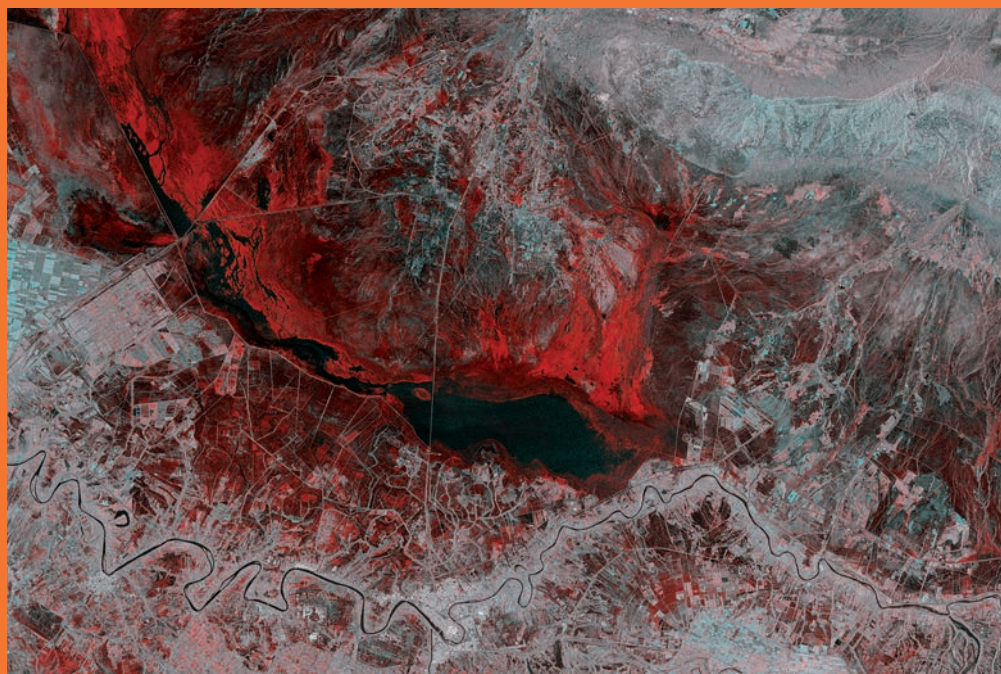
Encadré 3.9. Données mondiales sur les implantations humaines

Les informations d'exposition existantes utilisées pour la couche de données mondiale sur les implantations humaines ont été construites à partir des données du satellite Sentinelle 1 de l'Agence spatiale européenne (ASE). Avec le lancement du satellite Sentinelle 2, les chercheurs espèrent

pouvoir capturer des informations beaucoup plus détaillées, par exemple de petites communautés qui pourraient ne pas avoir été décelées par Sentinelle 1. Les informations recueillies pourront ensuite également être enrichies via d'autres sources, telles que les réseaux sociaux.

Figure 3.20. Image satellite à haute résolution des inondations en Iraq (2019)

L'imagerie satellite à haute résolution permet une visualisation plus détaillée de l'impact des aléas. L'image ci-dessus combine deux prises de vues de la même zone de l'Est irakien, effectuées respectivement le 14 novembre 2018 avant les fortes pluies en cause, et le 26 novembre 2018 après les tempêtes. L'image combinée montre l'étendue des inondations en rouge (couleur artificielle), près de la ville de Kut.



Source : ASE, 2019 (1^{er} février 2019, 10 h 00, avec données Sentinelle modifiées du programme Copernicus, traitées par l'ASE, licence CC BY-SA 3.0 IGO).

afin d'encourager les populations à apporter leur contribution et à transmettre des données concernant leurs communautés.

Au moment de la rédaction de ce rapport, les résultats du GEM indiquent que les séismes sont la cause d'une perte annuelle moyenne de 63,47 milliards de dollars à l'échelle mondiale. Le bâti résidentiel représente 64 %

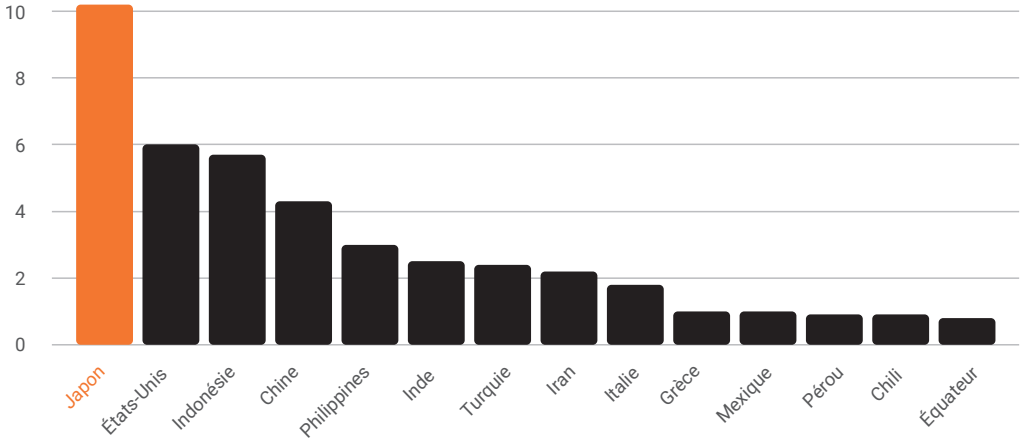
de la perte annuelle totale modélisée, tandis que les bâtiments commerciaux et industriels représentent respectivement 22 % et 14 %. En valeur absolue, le Japon, les États-Unis, l'Indonésie et la Chine arrivent en tête du classement par pays, principalement en raison de la valeur économique élevée de leur bâti, comme le montre la figure 3.21¹⁵².

151 Elvidge et al., 2012.

Évaluer les risques selon les pertes économiques en valeur absolue peut être trompeur. Les pays pauvres ou moins peuplés où les structures sont vulnérables enregistreront en effet des pertes annuelles bien inférieures à celles de nations telles que la Chine, le Japon ou les États-Unis. Il est donc utile de normaliser les PAM en s'appuyant sur la valeur totale exposée. Sans surprise, les pourcentages les plus élevés de la figure 3.22 sont dominés par des pays ayant été frappés par des catastrophes à fort impact (séismes de magnitude 7,7 au Salvador en 2001, magnitude 8,0 au Pérou en 2007 et magnitude 7,8 au Népal en 2015).

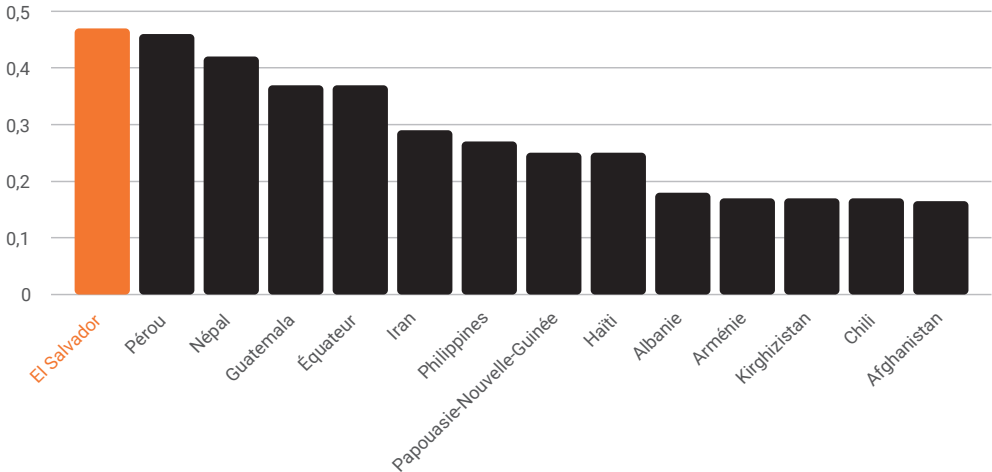
L'élaboration du modèle mondial de l'exposition résidentielle s'est principalement appuyée sur les données de recensement des habitations de chaque pays. Ces enquêtes sont réalisées à des fréquences diverses selon les pays, quelquefois à l'échelon administratif le plus bas. Dans le meilleur des cas, leurs données comprennent le nombre de bâtiments, les types de structures (par exemple, habitations individuelles ou logements collectifs), les principaux matériaux de construction (notamment pour les toitures et les sols), le nombre d'étages, l'année de construction et parfois l'état du bâtiment.

Figure 3.21. Classement des pertes économiques annuelles moyennes dues aux risques sismiques (en milliards de dollars)



Source : GEM, 2018.

Figure 3.22. PAM dues aux séismes en pourcentage du PIB

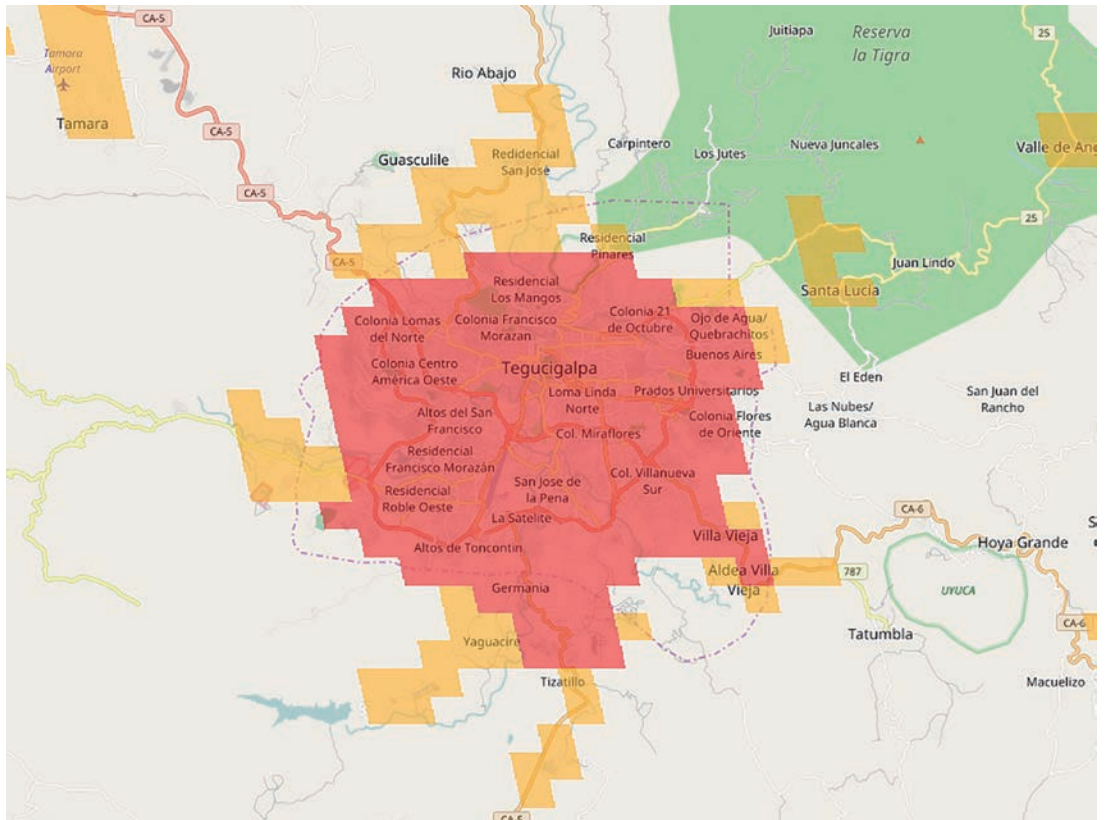


Source : GEM, 2018.

Cependant, dans bon nombre de pays, les données de ces enquêtes ne fournissent des informations que sur le type d'habitation et le principal matériau de la structure. En pareil cas, il est fait appel à d'autres sources d'informations, ainsi qu'à l'éclairage d'experts

locaux. Dans certains pays, ce travail d'inventaire doit combiner différentes techniques au sein d'une même région, lorsque celle-ci contient à la fois des zones urbaines et rurales.

Figure 3.23. Degré d'urbanisation (rouge = centre urbain ; jaune = agglomération urbaine ; gris = zone rurale)



Source : Commission européenne, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Cette approche pose toutefois certains problèmes, tels que l'existence de définitions différentes quant à ce qui constitue une zone urbaine ou rurale. Par exemple, le Japon définit une zone urbaine comme comptant plus de 20 000 habitants ; en Australie, ce seuil est en revanche fixé à 1 000 habitants. Afin de résoudre ce problème, les chercheurs travaillant sur

les implantations humaines à l'échelle mondiale ont créé trois catégories artificielles mais homogènes : les centres urbains, les agglomérations urbaines et les zones rurales. Les centres urbains sont définis comme présentant plusieurs cellules contiguës de 1 km², avec une densité de 1 500 habitants par km² et une population totale d'au moins 50 000 personnes.

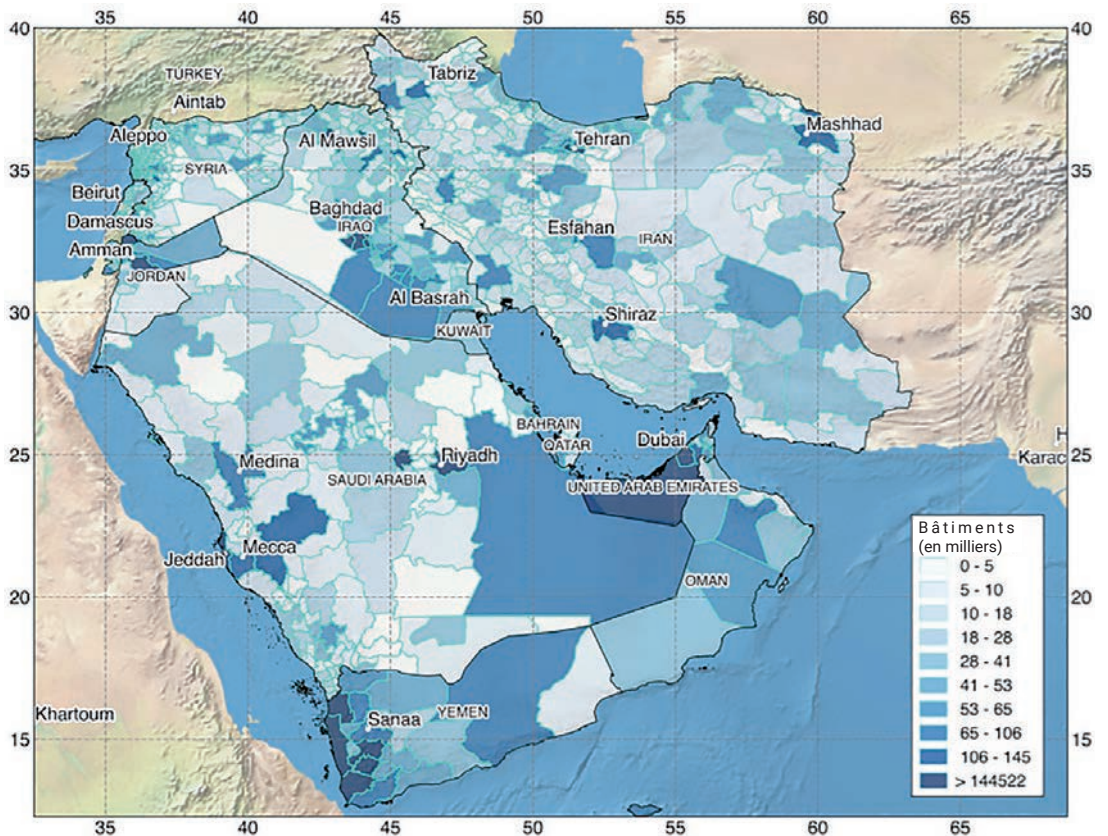
Les agglomérations urbaines sont définies comme présentant plusieurs cellules contiguës de 1 km², avec une densité de 300 habitants par km² et une population totale d'au moins 5 000 personnes. Les zones rurales sont des cellules de 1 km² avec une densité inférieure à 300 habitants par km², contiguës à d'autres cellules situées en dehors de centres urbains ou d'agglomérations urbaines¹⁵³. À l'heure de cette publication, la couche de données sur les implantations humaines est mise à jour selon les données 2018.

Pour quelques pays, des données extrêmement fiables sont disponibles. C'est le cas de l'Australie, du Canada, de la Nouvelle-Zélande¹⁵⁴ et des États-Unis¹⁵⁵.

À l'autre extrême, certains pays ne disposent d'aucune information sur les logements, ou ont été tellement affectés par des catastrophes que les données des recensements nationaux sont devenues obsolètes (par exemple, Haïti et le Népal). Dans ce cas, une autre approche doit être adoptée, en exploitant les données de population, les images satellite et les données cartographiques en libre accès.

En ce qui concerne le bâti non résidentiel, les informations sur l'exposition sont rarement compilées à l'échelle régionale ou nationale. Dans la plupart des cas, il faut passer par les données des recensements économiques, qui fournissent les effectifs des entreprises et divers autres indicateurs

Figure 3.24. Distribution des bâtiments résidentiels selon les plus petites divisions administratives disponibles pour 12 pays du Moyen-Orient (2018)



Source : GEM, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

liés aux structures commerciales et industrielles. Par conséquent, la compilation des informations requises afin de déterminer l'exposition s'appuie ici principalement sur trois sources : (a) les données démographiques sur les travailleurs à travers les différents secteurs ; (b) les données sur le nombre de permis de construire octroyés, qui préciseront aussi le cas échéant la date, le type d'activité, les dimensions des installations et l'effectif ; et (c) les données à grande échelle indiquant l'affectation des sols par régions¹⁵⁶. La combinaison de ces données permet d'estimer le nombre moyen d'installations par catégorie d'affectation, celui-ci étant ensuite distribué en plusieurs classes.

Combiner des sources d'informations hétéroclites conduit inévitablement à des données sur l'exposition mondiale non uniformes, qu'il s'agisse de leur résolution, de leur qualité ou de leur millésime. En revanche, intégrer d'autres sources de données pour valider les informations sur l'exposition structurelle permet d'enrichir l'analyse de l'exposition. Par exemple, la prise en compte des données sur les routes, les infrastructures, l'utilisation de l'eau, la distance des sources d'alimentation, la demande en électricité, la disponibilité de soins de santé primaires, le niveau d'études, etc., permet d'affiner la compréhension de l'exposition mondiale, au-delà de la seule perspective structurelle. Les difficultés posées par l'hétérogénéité des données en termes de disponibilité et d'échelle finiront donc par être résolues, à mesure que le volume des données en libre accès couvrant l'exposition augmente.

3.2.2

Exposition liée à la croissance

Hormis les difficultés évoquées plus haut afin de maintenir des informations à jour concernant les facteurs d'exposition propres à l'environnement du bâti, intégrer la croissance requiert des calculs infiniment plus complexes, compte tenu de l'exposition qu'elle génère pour les personnes, les infrastructures et les systèmes.

L'exposition n'est pas statique et les risques peuvent augmenter lorsque celle-ci évolue. Par exemple, un bâtiment de trois étages peut en avoir deux de plus en l'espace de quelques semaines, des populations peuvent se déplacer en masse en quelques jours, ou des frontières peuvent être fermées d'un instant à l'autre. En Afrique, la croissance moyenne du PIB a dépassé 4 % en 2018, un tiers des pays africains affichant par ailleurs une croissance réelle du PIB de plus de 5 % en glissement annuel¹⁵⁷. Dans les pays en développement et les pays en transition, la croissance de la classe moyenne et l'accès élargi au marché mondial alimentent une expansion l'ampleur des actifs exposés, tandis que les structures de réglementation et les capacités de gestion des risques ont du mal à suivre ces évolutions avec la rapidité requise. Tout ceci démultiplie les risques, dans la mesure où l'ampleur des actifs exposés et la probabilité plus faible de l'application des normes de sûreté dépassent l'investissement des pouvoirs publics dans des stratégies de gestion des risques. Ceci vaut tant pour la réglementation de la construction que pour le contrôle de la sûreté des aliments, la vérification des installations industrielles, la surveillance des maladies, la préservation de la biodiversité, etc.

L'urbanisation est l'une des tendances les plus transformatrices du XXI^e siècle. Elle accroît l'exposition et les vulnérabilités, avec diverses implications pour le logement, les infrastructures et les services de base. Les pays en développement représentent 90 % de cette croissance urbaine, et on estime que 70 millions de nouveaux résidents viennent chaque année gonfler les rangs de la population citadine¹⁵⁸. Or, le développement des infrastructures ne peut suivre ce rythme¹⁵⁹. L'Afrique est le continent où

¹⁵³ Melchiorri et al., 2019.

¹⁵⁴ Nadimpalli, Edwards et Mullaly, 2007.

¹⁵⁵ FEMA, 2017.

¹⁵⁶ Tsionis et al., 2017.

¹⁵⁷ Banque africaine de développement, 2018.

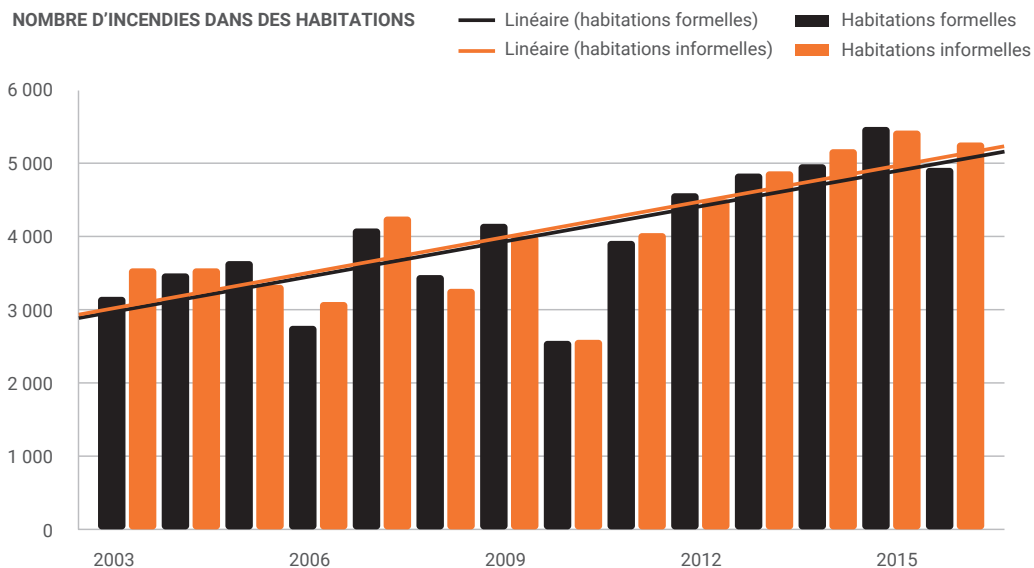
¹⁵⁸ ONU-Habitat, 2015.

¹⁵⁹ Gunter et Massey, 2017.

l'urbanisation est la plus rapide. De 1990 à 2015, la population des agglomérations urbaines y a augmenté de 484 millions de personnes. Quant à l'Asie, 89 % de sa population vit en agglomération urbaine¹⁶⁰. Au cours des 40 dernières années, les pays à revenu faible ont connu une hausse de 300 % des surfaces bâties, ainsi qu'une augmentation de 176 % de leur population¹⁶¹. Ainsi,

alors que le nombre annuel d'incendies est similaire dans les habitations formelles et informelles, ceux qui vivent dans des logements informels (environ 18 % de la population) courent un risque 4,8 fois plus élevé d'en être affectés. Cette vulnérabilité des implantations informelles aux incendies illustre comment le poids des catastrophes est souvent supporté par les pauvres¹⁶².

Figure 3.25. Augmentation des habitations formelles et informelles en zone urbaine en Afrique du Sud



Source : Fire Protection Association, Afrique du Sud, 2018.

Historiquement, nombre de mégapoles, telles que Chicago, Londres et Tokyo, ont connu des incendies majeurs¹⁶³. Elles ont toutefois progressivement amélioré leurs infrastructures, en tenant compte de cet aléa. Des mesures similaires sont nécessaires dans les nouvelles mégapoles et les autres zones urbaines en pleine croissance, de façon à protéger leurs habitants contre des préjudices évitables.

Les implantations informelles posent des difficultés croissantes aux municipalités. Dans ces quartiers, pas moins de 10 000 personnes peuvent être laissées sans abri après un seul incendie. La morphologie des implantations informelles en zone urbaine contribue à une propagation rapide des catastrophes, qui engendre la perte de vies humaines, de logements et d'autres biens, avec des conséquences dévastatrices pour ces

communautés déjà vulnérables. De ce point de vue, l'exposition structurelle sous-tend d'autres aspects de l'exposition aux risques.

Tout comme le feu naît d'un élément déclencheur et se nourrit des combustibles qu'il trouve, l'exposition et les vulnérabilités sont déclenchées et nourries par divers facteurs politiques, sociaux et économiques, enracinés dans l'histoire d'une communauté, ses structures de gouvernance, sa hiérarchisation sociale et ses attitudes culturelles spécifiques vis-à-vis des risques et de la compréhension de l'exposition. La pauvreté et d'autres formes de marginalisation créent des conditions de vulnérabilité, qui contribuent à des logements de mauvaise qualité, à la surpopulation et à l'incapacité d'investir dans des mesures de protection adéquates contre les incendies¹⁶⁴. Cet enchevêtrement

de multiples facteurs d'exposition et de vulnérabilité vaut bien sûr également pour d'autres types d'aléas.

Bien que les inondations soient relativement courantes, les données sur les préjudices qu'elles engendrent sont incomplètes, en raison d'innombrables types d'inondations susceptibles d'affecter d'innombrables types d'actifs. Les inondations ne causant généralement pas de dégâts structurels, elles ne suscitent pas une collecte de données aussi attentive qu'en cas de séisme.

Le calcul de l'exposition aux incendies n'inclut pas les implantations humaines mais uniquement la valeur des espaces naturels perdus (c'est-à-dire le coût des stocks de bois et le temps nécessaire à les remplacer). Ainsi, les pertes économiques subies dans l'UE en 2017 en raison d'incendies s'élèvent à 11,2 milliards de dollars, ce chiffre excluant le bâti. Les logements n'ont traditionnellement pas été pris en compte dans les risques d'incendies mais ils revêtent néanmoins une importance croissante, puisque l'impact économique des incendies sur les implantations humaines est en hausse. Dans les zones densément peuplées, des incendies se déclarent en effet fréquemment à proximité des implantations humaines, avec un coût économique et une mortalité qui augmentent.

Bien que cela puisse sembler déshumaniser l'impact des catastrophes, certains utilisateurs des informations sur les risques doivent pouvoir mesurer les pertes, et par conséquent l'exposition, en termes monétaires. Ceci est particulièrement important afin de démontrer l'efficacité des méthodes d'atténuation des risques telles que le transfert des risques (par exemple, via des services d'assurance). Le retour sur investissement des initiatives de réduction des risques est positif, et de loin, par comparaison aux projections des pertes ; mais toutes les initiatives de réduction des risques ne se valent pas. Les responsables politiques peuvent prendre de meilleures décisions lorsque les arguments économiques sont clairement établis. Dans bien des cas, les initiatives de réduction des risques, envisagées isolément, ne sont politiquement pas populaires. Un politicien confronté à une population pauvre aura ainsi bien du mal à justifier un investissement dans un système d'alerte, qui pourrait ne signaler aucun aléa durant des années, alors que des enfants ne sont pas scolarisés ou que des personnes souffrent de la faim.

3.2.3

Exposition environnementale

À l'échelle mondiale, l'analyse de l'exposition environnementale se penche sur des systèmes pour lesquels il n'existe pas de chiffres individualisés. Ces deux dernières décennies, environ 20 % du couvert végétal de la Terre a manifesté une baisse de productivité persistante due aux changements climatiques, au déclin de la biodiversité et à de mauvaises pratiques de gestion des ressources. Alors que la surexploitation des ressources et les modifications anthropiques de l'affectation des sols demeurent des problèmes clés, plus de la moitié des services écosystémiques sont en déclin dans le monde.

La dégradation généralisée de la biodiversité et de la santé des écosystèmes atteste de l'incapacité à prendre en compte et gérer l'ampleur de l'exposition des ressources mondiales. Cette dégradation possède aussi un effet majeur sur la réduction des risques et l'atténuation des aléas environnementaux¹⁶⁵. En effet, les services écosystémiques contribuent à réguler le climat, à purifier l'air et l'eau, et à atténuer les impacts des aléas naturels. D'autres avantages directs sont la disponibilité de bois d'œuvre, de poisson, de cultures et de substances médicinales, qui concourent tous à la bonne santé humaine. Ces ressources sont souvent perdues à l'issue d'une catastrophe et peuvent nécessiter de nombreuses années pour se régénérer. La biodiversité et les services écosystémiques en eau douce sont les plus menacés. Partout dans le monde, les rivières et les zones humides sont perturbées, asséchées et submergées par les déchets, la pollution toxique et les espèces envahissantes, sans oublier la surpêche et l'usage excessif de leur eau pour l'irrigation. Deux tiers de l'ensemble des rivières de la planète sont fortement dégradées¹⁶⁶, tout comme les habitats d'eau douce qu'elles supportent. Ce problème affecte près de 5 milliards de personnes vivant dans des zones où le risque hydrique est élevé¹⁶⁷.

La biodiversité marine est menacée par la surpêche, le réchauffement et l'acidification des océans, la fonte des glaces de mer et la disparition du biote vivant sous ces dernières, le développement pétrolier et gazier, le transport maritime, la destruction des habitats côtiers, la perte des récifs coralliens, l'eutrophisation et la

¹⁶⁰ Devigne, Mouchon et Vanhee, 2016.

¹⁶¹ Rush et al., 2019.

¹⁶² Rush et al., 2019.

¹⁶³ Knowles, 2013.

¹⁶⁴ Rush et al., 2019.

¹⁶⁵ Pacifici et al., 2015.

¹⁶⁶ Hassan et al., 2005.

¹⁶⁷ Hassan et al., 2005.

pollution (notamment par les plastiques, la prolifération d'algues toxiques et les espèces envahissantes). Quant à la biodiversité terrestre, elle est menacée par le réchauffement, la désertification et l'assèchement des terres (qui les rendent impropres à supporter la faune et la flore, et à permettre l'agriculture), la déforestation et la dégradation des forêts tropicales, ainsi que la fonte des glaciers dans les écosystèmes montagneux et les régions polaires.

La consommation d'eau insalubre et un assainissement inadéquat sont à l'origine de 2 millions de décès évitables chaque année, des suites de maladies infectieuses à transmission hydrique¹⁶⁸. Alors que les vagues de sécheresse se font plus fréquentes à travers les pays en développement, l'assainissement de l'eau sera encore plus difficile à mettre en œuvre et à maintenir, conduisant à une fréquence et une ampleur accrues des aléas et de leurs risques associés.

Globalement, les pressions sur la biodiversité et les écosystèmes (causées par les changements climatiques, la destruction et la transformation des habitats, ainsi que les modifications anthropiques de l'affectation des sols) engendrent un déclin irréversible et continu de la diversité génétique et celui des espèces, de même qu'une dégradation des écosystèmes, à toutes les échelles¹⁶⁹. Lorsque des écosystèmes déclinent ou disparaissent, d'importants services écosystémiques tels que la pollinisation sont perdus, tout comme des facteurs de résilience naturels tels que les puits de carbone, le contrôle naturel des nuisibles, l'accès à des plantes médicinales et d'autres ressources traditionnelles. Ces dernières jouent pourtant un rôle important dans la santé d'une grande part de la population mondiale¹⁷⁰. La dégradation de la biodiversité des écosystèmes porte en elle la perspective presque certaine d'aléas plus fréquents, en sus du sacrifice de l'une des dernières ressources permettant d'atténuer les risques.

En résumé, au-delà des perceptions de chaque partie prenante à sa propre échelle, l'exposition est influencée par divers facteurs. Il ne s'agit pas là d'une remise en cause de l'analyse faite dans les éditions antérieures du Bilan mondial. C'est simplement que la réflexion s'inscrit désormais dans le cadre du nouveau paradigme proposé par le Cadre de Sendai. Le risque est fonction des aléas naturels et anthropiques ; c'est aussi une question de gestion à tous les échelons de gouvernance, dans tous les secteurs et dans tous les aspects de la société. Un système de santé robuste, un réseau routier bien géré, ainsi que des experts correctement formés à la surveillance de l'exposition

concourent tous à renforcer la résilience. C'est pourquoi il importe que chercheurs et scientifiques œuvrent à mieux comprendre et représenter un maximum de facteurs d'exposition, jusqu'au terme de la mise en œuvre du Cadre de Sendai, fixé à 2030.

3.3

Les vulnérabilités

L'impact des catastrophes ne se limite pas aux personnes affectées ou aux pertes économiques. Bien que toute société soit vulnérable face aux risques, certaines sont considérablement plus affectées que d'autres et se redressent plus lentement lorsqu'une catastrophe les frappe. En matière de risque, la littérature existante demeure largement spécifique à un secteur donné et envisage la vulnérabilité comme l'exposition des personnes aux risques. En s'appuyant sur les analyses présentées dans les éditions antérieures du Bilan mondial, ainsi que sur les preuves empiriques des multiples facteurs d'exposition aux risques, cette section réitère la nécessité d'une approche des vulnérabilités qui soit plus globale et centrée sur les personnes. Elle se demande pourquoi certaines personnes s'en sortent mieux que d'autres face à l'adversité, en évaluant les principaux obstacles que les individus, les ménages et les sociétés peuvent rencontrer dans la gestion des risques, en particulier les difficultés d'accès aux informations et aux ressources, ainsi que les facteurs qui les incitent ou non à reconstruire en mieux et plus rapidement.

Les vulnérabilités sont définies comme « les conditions créées par les facteurs ou processus matériels, sociaux, économiques et environnementaux qui rendent un individu, une communauté, un actif ou un système plus vulnérable aux impacts des aléas »¹⁷¹. Elles apparaissent de façon plus ou moins marquée selon l'ampleur des catastrophes et de leurs répercussions, qui dégradent la situation économique, sociale et environnementale des pays touchés. Il y a ici une notion implicite de « vulnérabilités différenciées » renvoyant aux diverses facettes des risques et aux divers degrés d'exposition des populations à ces dernières, qui conduisent à des impacts tout aussi différenciés¹⁷².

Identifier les aléas n'est que la première étape d'une stratégie de gestion des risques. L'intensité des aléas est certes importante à considérer mais le profil des communautés concernées l'est encore plus, à savoir

leurs caractéristiques économiques, démographiques, environnementales, institutionnelles et sociales. Celles-ci sont en effet susceptibles d'aggraver davantage les risques pour une communauté, avant, pendant et après une catastrophe. Bien que divers éléments suggèrent que les pays les plus riches sont mieux à même de réduire les risques de catastrophe, grâce à des institutions et une gouvernance plus avancées¹⁷³, plusieurs pays ont connu ces dernières décennies une croissance économique rapide sans pour autant parvenir à un taux comparable de réduction des vulnérabilités.

Au moment de la conception du Cadre de Sendai, le monde connaissait une réduction impressionnante de l'extrême pauvreté, de même que des progrès majeurs dans l'amélioration de l'accès à l'éducation et aux soins de santé, ainsi que dans l'autonomisation des femmes, des jeunes, des personnes en situation de handicap et des personnes âgées. Néanmoins, quatre ans plus tard, la réduction de la pauvreté reste inégale à travers les régions, au sein des différents pays et dans les divers groupes de la population. Bien que plus d'un milliard de personnes aient dépassé le seuil de 1,90 dollar par jour depuis 1990, des millions retombent dans la pauvreté chaque année en raison de chocs divers¹⁷⁴.

Partout dans le monde, les laissés pour compte – par exemple, les personnes vivant dans la pauvreté, les sans-emploi ou les personnes sous-employées, les personnes en situation de handicap, les femmes et les filles, les populations déplacées et les migrants, les jeunes, les peuples autochtones et les personnes âgées – sont souvent considérés comme piégés dans un cercle vicieux de vulnérabilités, que ce soit dans les économies en développement ou dans les pays développés. Les personnes vivant dans la pauvreté peuvent être piégées dans des situations prolongées de chômage, de sous-emploi, de faible productivité et de maigre salaire, et sont particulièrement vulnérables aux conditions météorologiques extrêmes. Les minorités, les populations déplacées et les migrants sont souvent exposés à des pratiques discriminatoires et privés de leurs droits de façon temporaire ou permanente, par exemple lorsqu'il s'agit d'accéder à la justice ou au système de santé. Pour ces ménages, les vulnérabilités peuvent avoir évolué et persisté

sur de longues périodes, conduisant à une précarité des revenus, de l'emploi et du statut social qu'il est difficile de surmonter¹⁷⁵. Les défis à relever par les gouvernements afin d'adapter et mettre en œuvre les plans de RRC dans les contextes fragiles et complexes tels que les situations de conflit, de famine et autres, où des populations sont déplacées ou migrent en nombre sont examinés en détail au chapitre 15.

3.3.1

Mesurer les vulnérabilités

Les catastrophes interfèrent considérablement avec le cours normal d'une vie. Elles perturbent les moyens de subsistance, les liens familiaux et sociaux, le parcours scolaire, l'accès aux soins de santé, les réseaux d'infrastructures, les chaînes d'approvisionnement et les interactions entre les services essentiels, tous ces éléments étant critiques pour le bien-être des personnes. Conceptuellement, la quantification des vulnérabilités a suscité le débat ces dernières décennies, en ce qui concerne les méthodologies, mesures et indicateurs qu'il convient d'appliquer dans le cadre des méthodes d'enquête qualitatives et quantitatives (enquêtes ponctuelles, par panel et communautaires). La littérature empirique consacrée aux risques et aux vulnérabilités est vaste. Il est par conséquent inévitable de trouver des différences dans la définition et l'évaluation des vulnérabilités face aux catastrophes, selon les analystes et les organisations considérés. Cependant, étant donné les impacts de plus en plus dommageables des catastrophes, toute amélioration des capacités à mesurer les vulnérabilités – si incomplète et imparfaite soit-elle – est bienvenue afin de progresser dans la promotion d'une culture de résilience face aux catastrophes¹⁷⁶.

Vulnérabilités et risques

Les vulnérabilités doivent être définies en fonction de ce à quoi une population est vulnérable ; leur mesure nécessite par conséquent d'identifier des facteurs précis. L'exposition aux risques devrait être analysée

168 OMS, 2018c.

169 Heywood, 2017.

170 ONU, 2016a.

171 OEIWG, 2016.

172 Shupp et Arlington, 2008.

173 UNDRR, 2009 ; UNDRR, 2011b ; UNDRR, 2013b ; UNDRR, 2015b.

174 Conseil économique et social (ECOSOC) des Nations Unies, 2018b.

175 PNUD, 2014.

176 Wei et al., 2017.

comme l'une des nombreuses dimensions caractérisant les vulnérabilités. Par exemple, les ménages vulnérables sont généralement plus exposés aux risques et moins bien protégés contre ces derniers¹⁷⁷. Cette exposition a un effet direct sur leur statut socio-économique et leur bien-être. La façon dont l'exposition aux risques cause des vulnérabilités ou les aggrave est tout aussi importante¹⁷⁸. Dans leurs efforts visant à éviter de s'exposer aux risques, les ménages peuvent par exemple être forcés de prendre des mesures préventives coûteuses, qui augmentent la probabilité de tomber dans la pauvreté. Dans le même ordre d'idées, renoncer à une activité à haut risque mais à rendement élevé, et donc aux revenus qu'elle produirait, augmente la probabilité pour un ménage de ne pas pouvoir sortir de la pauvreté ou d'y tomber¹⁷⁹. Une catastrophe peut pousser un ménage sous le seuil de pauvreté ou aggraver la précarité d'un ménage pauvre¹⁸⁰. Un tel choc peut conduire à la décision de retirer les enfants de l'école, affecter la santé des personnes de façon permanente, compromettre une bonne nutrition, réduire l'espérance de vie ou encore entraver l'accès à un traitement pour des maladies curables.

Le lien de causalité entre vulnérabilités et risques devrait également être évalué en sens inverse. Hoogeveen et ses collègues ont apporté des éclairages conceptuels utiles pour la prise en compte des liens de causalité inverses, dans le cadre de l'analyse de la pauvreté selon les vulnérabilités¹⁸¹. Afin d'éviter la précarité ou l'insécurité alimentaire, un ménage peut par exemple opter pour des cultures de faible valeur ou être forcé de cultiver des terres situées dans des zones peu sûres (par exemple, des terres minées ou situées en zone de conflit). Il peut aussi choisir de résider dans des zones exposées à des aléas (par exemple, à des glissements de terrain, des inondations ou des accidents ferroviaires). Ce n'est donc pas l'exposition seule qui engendre des effets néfastes pour le bien-être des personnes. Il en va de même pour la matérialisation des risques eux-mêmes.

Évaluation des vulnérabilités

Les évaluations des vulnérabilités peuvent être sectorielles ou multidimensionnelles, et démontrent la multiplicité des indicateurs employés. Les données peuvent par ailleurs être ventilées selon le sexe, la taille de l'unité familiale, le lieu, etc. Plusieurs méthodologies existent, qui travaillent le plus souvent ex ante et se limitent à des secteurs spécifiques. En outre, bon nombre d'évaluations des vulnérabilités se concentrent sur les aléas et les risques, tout en

négligeant de se pencher sur les capacités disponibles pour y faire face, ne résolvant ainsi donc qu'une partie du puzzle. Elles sont menées dans le cadre d'une thématique politique spécifique, ainsi que pour un groupe ou une zone donnée (par exemple, vulnérabilités d'une population déplacée par une catastrophe dans une zone précise), et leur pertinence potentielle dans le cadre d'autres thématiques est largement ignorée. Enfin, ces évaluations sont fréquemment menées par des organisations internationales, des ONG et le secteur privé dans le cadre de projets ponctuels, sans rechercher les opportunités d'intégrer systématiquement leurs conclusions à l'ensemble du processus de gestion des risques. Elles reposent aussi trop souvent sur des catégories fondées sur des stéréotypes de vulnérabilités, plutôt que sur l'analyse objective de ces dernières.

Le profilage des vulnérabilités est employé pour identifier les groupes « exposés à de lourdes épreuves » (selon la formule « *liable to serious hardship* » employée par l'économiste et lauréat du prix Nobel, Amartya Sen). Parmi les exemples types de tels groupes figurent les enfants et les orphelins, les femmes et les filles enceintes, les mères allaitantes, les personnes de soutien unique ou principal (d'enfants à charge, de personnes âgées ou de personnes en situation de handicap), les personnes exposées à des violences sexuelles ou sexistes, les enfants et adultes en situation de violence familiale, d'exploitation ou de maltraitance, les personnes vivant avec le VIH, les personnes âgées, les minorités ethniques, certaines castes, les personnes déplacées dans leur propre pays, et les ménages dont le chef de famille est une femme ou un enfant. Ces groupes sont souvent qualifiés de « vulnérables », selon l'acception courante de ce mot. Un point mérite toutefois une attention particulière : bien que ces groupes soient qualifiés de vulnérables, les risques ne constituent pas une caractéristique fondamentale de leurs problèmes, même si dans certains cas, leur précarité est due aux risques, ou plus précisément à leur capacité limitée à y faire face¹⁸². En d'autres termes, des caractéristiques personnelles peuvent certes être liées à des vulnérabilités, mais elles ne les définissent pas. Or, les évaluations des vulnérabilités peuvent précisément faciliter l'identification des corrélations entre les profils de vulnérabilités et les risques.

Les risques varient dans leur fréquence, leur intensité et leur impact sur le bien-être des personnes¹⁸³. Bien que les sources de vulnérabilités soient multiples et diverses, certains des facteurs les plus importants observés de façon récurrente dans les évaluations des vulnérabilités ont trait à la pauvreté, au manque d'équité, en particulier d'égalité des sexes¹⁸⁴,

à l'éducation, à l'état de santé, au handicap et aux problèmes environnementaux. Quelques exemples sont présentés au tableau 3.4. Celui-ci présente des catégories de risques, ainsi que des indicateurs envisageables afin de mesurer les vulnérabilités face à ces risques en situation de catastrophe.

La réponse parfaite n'existe pas quant aux indicateurs les plus appropriés, chaque contexte dictant une approche différente. Toutefois, deux principes valent toujours lors de la sélection d'un indicateur : il doit (a) fidèlement représenter les facteurs visés ; et (b) permettre d'éclairer la planification politique et l'action.



Haitienne cherchant refuge lors de la tempête tropicale Hanna (2008)

Entrée de la cathédrale de Gonaïves, en Haïti, où jusqu'à 400 personnes ont trouvé refuge après les inondations causées par la tempête tropicale Hanna, qui a laissé des milliers d'habitants dans le dénuement et coûté la vie à plus de 160 personnes.

Source : ONU, 2008 ; Logan Abassi.

177 Hoogeveen et al., 2003.

178 Bergstrand et al., 2015.

179 Bergstrand et al., 2015.

180 UNDRR, 2013b ; Sen, 2000 ; Narayan et al., 2000 ; PNUD, 2014 ; Banque mondiale, 2013.

181 Hoogeveen et al., 2003.

182 Hoogeveen et al., 2003.

183 Holzmann et Jorgensen, 2000.

184 Nelson, 2015.

Tableau 3.4. Sélection de catégories de risques et d'indicateurs envisageables pour l'évaluation des vulnérabilités

Catégorie de risques	Domaines	Indicateurs
Risques démographiques / liés au cycle de vie	Naissance, maternité, seniors, dissolution de la famille, décès	<p>Taille de la famille : taille du ménage ; nombre de personnes à charge ; naissances récentes ; sexe du chef de famille ; personnes âgées ; décès dans la famille ; dissolution de la famille ; etc. ; et accès des femmes aux ressources.</p> <p>Niveau d'études : taux d'alphabétisation ; population en décrochage scolaire ; taux d'inscription dans l'enseignement maternel ; taux d'inscription dans l'enseignement élémentaire, et taux de fréquentation dans l'enseignement élémentaire ; taux d'inscription dans l'enseignement secondaire ; et taux de fréquentation dans l'enseignement secondaire.</p> <p>Pyramide des âges : pourcentage de personnes âgées ; pourcentage d'enfants de moins de cinq ans ; et résidents de 65 ans et plus.</p> <p>Caractéristiques de la population : densité de population des résidents ; et population par zone d'implantation.</p> <p>Croissance démographique : taux de natalité (positif ou négatif) ; et taux de croissance de la population résidente.</p>
Risques économiques	Chômage, pertes de récoltes, faillites, réinstallations, déplacements, migration transfrontalière	<p>Pauvreté : proportion de la population vivant sous le seuil international de pauvreté ; par sexe ; âge ; situation d'emploi et localisation géographique (urbaine / rurale) ; proportion de la population vivant sous le seuil national de pauvreté ; par sexe et âge ; proportion d'hommes, de femmes et d'enfants de tous âges vivant dans la pauvreté selon toutes les dimensions prévues par les définitions nationales ; proportion de la population couverte par des socles / systèmes de protection sociale ; par sexe, en distinguant les enfants ; les personnes sans emploi ; les personnes âgées ; les personnes en situation de handicap ; les femmes enceintes ; les nouveau-nés ; les accidentés du travail ; les pauvres et les personnes vulnérables.</p> <p>Revenu : revenu par habitant ; ratio des hauts revenus (hommes / femmes) ; et nombre moyen de personnes percevant un revenu par ménage.</p> <p>Emploi : taux d'emploi ; statut d'emploi ; emploi par secteur / profession / niveau d'études ; emploi informel ; taux de chômage, productivité du travail ; protection sociale ; taux d'emploi des personnes à qualifications élevées ; pourcentage de femmes inactives ; et distribution sectorielle de la population active.</p>
Risques pour la santé et le bien-être	Maladies, blessures, accidents, handicap, épidémies (par exemple, paludisme), famine, etc.	<p>Santé physique et mentale : risque de suicide ; personnes âgées ; addiction ; indigence ; mortalité des moins de cinq ans ; et mortalité néonatale.</p> <p>Eau potable : population utilisant des services d'eau potable correctement gérés ; population utilisant des services d'assainissement correctement gérés ; population utilisant des combustibles modernes pour cuisiner / se chauffer / s'éclairer ; et niveau de pollution de l'air dans les villes.</p> <p>Nutrition : prévalence de la malnutrition (précarité alimentaire) ; prévalence de la pauvreté alimentaire critique (précarité de revenus) ; et prévalence de l'insuffisance pondérale chez l'enfant (enfants dénutris).</p>
Risques liés au handicap et à des besoins particuliers	Accès aux services publics et utilisation de ces derniers	Pourcentage de personnes en situation de handicap vivant avec moins de 1,25 dollar par jour ; pourcentage de personnes en situation de handicap couvertes par la protection sociale, ou pourcentage de personnes en situation de handicap bénéficiant d'allocations ; pourcentage de décès de personnes en situation de handicap par rapport au total des décès dus aux catastrophes ; et proportion de ménages comptant des personnes en situation de handicap et confrontés à des dépenses de santé qui les appauvrissent.

Risques environnementaux	Pollution, changements climatiques, déforestation, dégradation des sols, glissements de terrain, éruptions volcaniques, séismes, inondations, ouragans, sécheresse, vents violents, agriculture sur brûlis, surexploitation des forêts, désertification, exploitation forestière industrielle ou illégale, surpâturage et élevage industriel, érosion des sols.	<p>Infrastructures : qualité des logements ; date de construction ; densité de population ; immeubles d'habitation d'au moins cinq étages ; qualité de l'air ; eau potable ; exposition aux ultraviolets ; et changements climatiques.</p> <p>Systèmes agricoles : pourcentage de rotation de l'affectation des sols ; proportion du couvert végétal ; pourcentage de sols dégradés ; superficie des terres cultivées ; réduction de la dépendance vis-à-vis des engrais et pesticides ; proportion de couvert forestier ; et proportion de forêts gérées durablement.</p> <p>Zones humides et rivières : superficie des zones humides protégées ; végétation protégée aux abords des rivières ; qualité et turbidité de l'eau ; et fragmentation des cours d'eau.</p> <p>Littoraux et environnement marin : superficie saine des herbiers et algues marines ; superficie marine protégée ; santé des écosystèmes marins selon l'indice trophique marin ; superficie des écosystèmes coralliens en vie ; et superficie, densité et largeur des mangroves saines jouant un rôle tampon.</p>
---------------------------------	---	--

Le choix d'une méthodologie plutôt que d'une autre est souvent dicté par des considérations liées aux données. Bien que l'importance d'analyser les impacts différenciés des catastrophes à l'aide d'évaluations des vulnérabilités ait été de plus en plus reconnue au cours de la dernière décennie, des enquêtes ponctuelles auprès des ménages sont généralement les seules disponibles dans la plupart des pays. Il est donc primordial d'identifier d'autres sources de données, d'évaluer leur adéquation et de proposer des mesures complémentaires, afin d'élaborer une méthodologie d'évaluation des vulnérabilités¹⁸⁵.

Sources de données pour l'évaluation des vulnérabilités

Dans le contexte d'une enquête de vulnérabilité (enquêtes ponctuelles, par panel et communautaires), les indicateurs quantitatifs évaluent dans quelle mesure une caractéristique est présente, tandis que les données qualitatives comprennent des observations chiffrées indiquant la présence ou l'absence d'une caractéristique pour une catégorie donnée. Les données qualitatives peuvent aussi inclure des données textuelles ou visuelles provenant d'entretiens, d'observations, des données de divers projets, ou encore des données ou dossiers administratifs. Elles peuvent aussi permettre différentes déductions. Un inventaire qualitatif des stratégies employées par les individus, les ménages et les communautés afin d'anticiper les risques de catastrophe, les atténuer et y faire face est également utile, en particulier pour élargir les options prises en compte dans le cadre des politiques élaborées.

En l'absence d'enquêtes à grande échelle menées auprès des ménages, des enquêtes par panel peuvent contribuer à la compréhension des dynamiques de vulnérabilités, en relation avec les risques systémiques. Les modèles rétrospectifs couvrant un

certain nombre d'années peuvent contribuer à combler le manque de données entre les années d'enquête. Lorsque (par chance) une enquête par panel a été menée avant et après une catastrophe, les analystes peuvent alors examiner l'évolution des variables en lien avec la catastrophe, en évaluant les mesures de prévention qui avaient été mises en place ex ante, ainsi que les mesures d'intervention appliquées ex post¹⁸⁶. Par exemple, la situation antérieure pourra être évaluée grâce aux informations sur les réinstallations planifiées, la diversification des revenus et les moyens de subsistance envisageables, tandis que la situation postérieure pourra être évaluée selon les variations de l'emploi et du sous-emploi, les envois de fonds des travailleurs émigrés et les transferts informels¹⁸⁷.

Données secondaires

Des données secondaires peuvent être fournies par les administrations, les systèmes d'information géographiques (SIG), ou des projets portant sur le développement, les recensements, la résilience et les moyens de subsistance, ainsi que les enquêtes démographiques et de santé. Toutes ces données peuvent venir compléter l'analyse des vulnérabilités,

¹⁸⁵ PNUD, 2016a.

¹⁸⁶ UNDRR, 2013b ; UNDRR, 2015b.

¹⁸⁷ Hoddinott et Quisumbing, 2003b.

étant donné leur capacité à capturer les aspects intertemporels des risques, en particulier lorsque les analystes ne disposent que d'une enquête ponctuelle pour procéder à leur évaluation.

Les SIG sont aussi une source d'information extrêmement utile car ils permettent aux analystes de cartographier les variables de vulnérabilité et de

les référencer dans l'espace, de façon à explorer les liens entre vulnérabilité et aléas. Les cartes ainsi obtenues permettent d'améliorer la visualisation de la distribution des données dans l'espace, la stratification des échantillons, l'identification des corrélats spatiaux de vulnérabilité, le ciblage géographique, ainsi que l'évaluation des impacts locaux et non locaux (externalités) de certains types de chocs¹⁸⁸.



Un recenseur dans le district de Bamyan (Afghanistan, 2010)

Source : ONU, 2010.

Les données qualitatives, obtenues par le biais d'entretiens et de groupes de discussion sont précieuses afin de comprendre les réactions des populations après une catastrophe, et donc de prévoir ces réactions. Durant l'ouragan Harvey qui a frappé les États-Unis en 2017, les femmes ont par exemple été plus nombreuses que les hommes à décider de ne pas évacuer, malgré les messages alarmants des systèmes d'alerte. À travers le monde, les femmes et les filles assument la prise en charge des enfants, des tâches domestiques, des personnes âgées et des personnes en situation de handicap de façon tout à fait disproportionnée, que ce soit à titre personnel ou professionnel. Elles sont souvent les dernières à partir. Des décisions simples pouvant

leur sauver la vie, comme la nécessité ou le moment d'évacuer une zone touchée par une catastrophe, peuvent donc constituer des choix difficiles pour elles¹⁸⁹.

Les éléments qui précèdent nous dictent de poser des questions sur la préparation et la réponse aux catastrophes au niveau des ménages et des communautés, afin d'assurer une validation croisée des données. En cas de chocs multiples et covariants, les informations fournies par les communautés peuvent apporter le contexte requis pour une analyse des réactions individuelles plus circonstanciée que de simples réponses fermées (oui ou non). Il est par ailleurs primordial de recourir à des questions

alternatives afin de contrôler si certains groupes bénéficient de plans de gestion des risques, ou en sont exclus. Les évaluations des vulnérabilités ont démontré à maintes reprises que les catastrophes discriminent de la même manière que la société qu'elles affectent¹⁹⁰.

En dernier lieu, les recensements et enquêtes (par exemple, les enquêtes démographiques et de santé), sont très précieux pour cartographier et analyser les risques liés au cycle de vie¹⁹¹. Les données des recensements peuvent améliorer la compréhension des effectifs des cohortes d'âge et de leur distribution géographique. Faire le lien entre la distribution géographique de la population et, par exemple, les données sur les précipitations et les aléas sismiques, peut permettre d'identifier les groupes qui y sont les plus vulnérables. Les enquêtes sur la nutrition et la santé peuvent en outre fournir des informations sur les problèmes liés à la santé, à l'alimentation, à la production alimentaire, à la sûreté et l'insécurité alimentaires. Elles peuvent aussi mettre en évidence les régions où la prévalence de la malnutrition ou l'incidence des maladies contagieuses sont plus élevées.

3.3.2

Vulnérabilités et cycle de vie

Une vie est faite de risques qui s'accumulent, occasionnant par là même le développement des capacités à y faire face. L'approche du cycle de vie a été couramment utilisée pour définir des tranches d'âge de groupes vulnérables et déterminer selon quelles priorités agir auprès de chacun d'eux¹⁹². Elle repose sur une définition multidimensionnelle des vulnérabilités initialement proposée par la Banque mondiale, qui permet d'identifier les facteurs de risque dans chaque groupe pour ensuite prévoir les conséquences de ces risques sur le long terme, aux différentes étapes ultérieures de la vie des individus¹⁹³. Un cycle de vie est le résultat conjugué des investissements faits tout au long de celui-ci, ainsi que des conséquences des épreuves subies, qui peuvent perdurer sur le long terme. Une situation difficile dans la petite enfance

aura par exemple des répercussions durant toute la vie d'une personne, qu'il s'agisse de son développement, de ses perspectives professionnelles, de son statut social, ou encore des incertitudes liées au grand âge et de la transmission de vulnérabilités à la génération suivante¹⁹⁴. Face à des vulnérabilités s'additionnant et se répercutant en cascade, ce Bilan mondial soutient que des investissements opportuns et continus sont nécessaires pour protéger efficacement les groupes les plus fragiles face aux risques, en raison de leur profil de vulnérabilité – qui est largement d'ordre structurel et lié au cycle de vie des individus.

Une fois les critères d'observation sélectionnés, l'approche du cycle de vie permet de classer les différents groupes selon leur degré de précarité, leur effectif ou une combinaison des deux. Les groupes vulnérables par tranche d'âge étant déterminés selon leurs caractéristiques spécifiques, les données sur la pauvreté peuvent être extrêmement utiles comme point de référence car celle-ci est bien mesurée et présente des liens avec la plupart des autres caractéristiques (âge, sexe, santé et patrimoine)¹⁹⁵. Lorsque ces données élémentaires ne sont pas disponibles, l'approche par enquête sera précédée d'une analyse qualitative visant à définir les tranches d'âge au sein d'une population¹⁹⁶.

Aborder les vulnérabilités selon l'approche du cycle de vie a pour avantage de permettre la prévision des impacts socio-économiques pour différents groupes de la population et donc d'établir les mécanismes de résilience prioritaires, mais aussi d'élaborer des politiques propres à empêcher ces risques d'avoir des répercussions aux étapes ultérieures de la vie. En d'autres termes, l'analyse n'est pas statique : elle s'adapte plutôt en fonction des processus dynamiques identifiés comme perpétuant les vulnérabilités.

Ceci signifie concrètement que lorsqu'un groupe vulnérable est identifié à un stade précoce de l'analyse, les caractéristiques de ses vulnérabilités pourront être mieux mesurées dans le temps à travers des enquêtes longitudinales. Ce type d'informations ne doit pas nécessairement être recueilli de façon isolée. L'analyse des vulnérabilités peut au contraire éclairer la conception des enquêtes et recensements existants et futurs par les instituts nationaux de la statistique. Dans

¹⁸⁸ Hoddinott et Quisumbing, 2003a.

¹⁸⁹ Vidili, 2018.

¹⁹⁰ Hallegatte et al., 2016.

¹⁹¹ Hallegatte et al., 2016.

¹⁹² Bonilla Garcia et Gruat, 2003.

¹⁹³ Irving, 1996.

¹⁹⁴ Morrissey et Vinopal, 2018.

¹⁹⁵ Hoogeveen et al., 2003.

¹⁹⁶ Lokshin et Mroz, 2013.

l'idéal, inclure des indicateurs liés aux catastrophes permet d'améliorer l'évaluation des incidences de ces dernières, d'identifier les liens avec d'autres aspects du bien-être des personnes et d'intégrer ces informations aux instruments de gestion des risques.

3.3.3

Vulnérabilités socio-économiques

Le fait d'accorder trop de place aux pertes matérielles dans l'explication des vulnérabilités masque la relation entre risques et pauvreté. Par définition, les personnes aisées possèdent plus d'actifs susceptibles d'être endommagés. Leurs intérêts prédominent donc dans les évaluations des risques limitées aux pertes matérielles. Le critère des pertes matérielles ignore un fait très important, particulièrement dans les pays en développement : les pauvres possèdent généralement moins d'actifs susceptibles d'être endommagés. Les pays très développés, tout comme les personnes aisées sont plus exposées aux risques matériels : dans les deux cas, ils ont plus à perdre. Néanmoins, les pertes subies par les pays plus pauvres et les personnes moins aisées ne sont pas moins importantes. Bien au contraire, elles sont d'autant plus lourdes que ces pays et communautés ne disposent pas des moyens et des possibilités de traverser les épreuves tout en maintenant leur consommation, en se redressant et en reconstruisant leurs actifs.

Afin de corriger cette vision biaisée des vulnérabilités due à l'attention excessive accordée aux pertes matérielles, le rapport intitulé *Indestructible – Renforcer la résilience des plus pauvres face aux catastrophes naturelles* a introduit la notion de perte de bien-être. Celle-ci complète les évaluations fondées sur les pertes matérielles, en prenant en compte la résilience socio-économique des personnes, en particulier¹⁹⁷ :

- a. Leur capacité à maintenir leur consommation durant toute la période de leur redressement ;
- b. Leur capacité d'épargne ou d'emprunt, afin de reconstruire leurs actifs ; et
- c. L'impact marginal plus élevé des pertes chez les populations pauvres (une perte de revenu d'un dollar affectera beaucoup plus une personne pauvre qu'une personne aisée).

Les évaluations traditionnelles des risques analysent l'exposition des actifs et les vulnérabilités face aux aléas afin de déterminer les pertes matérielles

probables. Le modèle du rapport susvisé y ajoute la résilience socio-économique des communautés afin de déterminer leur perte de bien-être probable.

Des progrès ont été obtenus dans la compréhension des vulnérabilités socio-économiques, ainsi que dans leur représentation systématique. Des projets multipartites tels qu'INFORM, dirigé par le Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires (OCHA, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs), ont identifié plusieurs indicateurs de vulnérabilités structurelles, qui font l'objet d'un suivi mondial. Ceux-ci comprennent des mesures statiques des vulnérabilités socio-économiques telles que le coefficient de Gini ou la dépendance vis-à-vis de l'aide, de même que des données plus dynamiques sur le nombre de personnes déplacées dans leur propre pays, la prévalence de certaines maladies et les taux de malnutrition. Bien qu'utiles comme point de départ, les indicateurs sont habituellement limités à des données statiques remontant à plusieurs années, à une résolution nationale et à certains types de vulnérabilités. Ils ont cependant pour mérite d'être standardisés et validés par les contributions de nombreux partenaires.

Au-delà des outils traditionnels de gestion des risques, de nouvelles mesures de l'impact des catastrophes peuvent être utilisées pour mesurer la valeur des interventions, en particulier le nombre de personnes pauvres, l'écart de pauvreté et la perte de bien-être. Les stratégies de gestion des risques fondées sur les actifs se concentrent sur les infrastructures de protection telles que les digues, ainsi que sur la localisation et la résilience des actifs, par exemple, via les plans d'aménagement du territoire ou les normes de construction¹⁹⁸.

Les stratégies fondées sur le bien-être des populations peuvent utiliser un éventail plus large de mesures, telles que l'inclusion financière, l'assurance privée et publique, les filets de protection sociale tenant compte des catastrophes, les politiques macrobudgétaires, ainsi que la préparation aux catastrophes et les plans d'intervention d'urgence. Même si elles ne réduisent pas les pertes matérielles, ces mesures peuvent renforcer la résilience socio-économique des communautés, en particulier leur capacité à faire face, à se redresser après des pertes matérielles et à réduire l'impact des catastrophes sur leur bien-être.

La vulnérabilité sociale est l'incapacité des personnes et de la société à résister aux effets des contraintes multiples auxquelles elles sont exposées. Contrairement à la vulnérabilité matérielle, la vulnérabilité sociale est indépendante de l'intensité des aléas. Les méthodologies



Village de tentes à Vancouver (Canada)

Source : flickr.com, utilisatrice Sally T. Buck, 2010.

employées pour mesurer les facteurs de vulnérabilité sociale sont très variables. On peut toutefois distinguer les approches quantitatives (fondées sur des indices) et qualitatives (avec la participation des communautés).

Évaluations fondées sur des indices

Un indice de vulnérabilité se construit en combinant plusieurs indicateurs de vulnérabilité, qui peuvent être soit des mesures directes, soit des indicateurs alternatifs de facteurs de vulnérabilité. Ceux-ci peuvent ensuite être regroupés en catégories de vulnérabilité. Ainsi, un bâtiment présente de multiples catégories de vulnérabilité, comme sa toiture et son nombre

d'étages, chaque catégorie étant composée d'une ou plusieurs caractéristiques (forme et type de revêtement pour la toiture, nombre de niveaux en dessous et au-dessus du sol pour le nombre d'étages). En ce qui concerne la vulnérabilité sociale, les catégories qui l'influencent comprennent notamment l'éducation et la sécurité alimentaire. Ces catégories présentent des caractéristiques de vulnérabilité variées, telles que l'accès à l'éducation et le niveau d'études, ainsi que la disponibilité, l'accessibilité et la stabilité des ressources alimentaires¹⁹⁹.

L'analyse des différents facteurs de vulnérabilité d'une population permet de déterminer sa résilience, et en particulier de mesurer sa vulnérabilité sociale²⁰⁰. Les

¹⁹⁷ Hallegatte et al., 2017.

¹⁹⁸ Walsh et Hallegatte, 2019.

¹⁹⁹ Murnane et al., 2019.

²⁰⁰ Cutter, Boruff et Shirley, 2003.

variables à analyser se répartissent en deux catégories. La première comprend les variables individuelles (par exemple, le niveau d'études, l'âge et le sexe), qui peuvent être agrégées pour caractériser l'ensemble d'une communauté. La seconde catégorie comprend les variables propres à l'ensemble d'une communauté, telles que la croissance démographique, la qualité des infrastructures et l'affectation urbaine ou rurale du territoire, qu'il n'est pas nécessaire de ventiler. Onze indicateurs peuvent être établis pour construire un indice de vulnérabilité sociale.

Cette méthode a été utilisée en 2015 pour évaluer la vulnérabilité sociale aux inondations dans la ville de Vancouver, en prenant en compte²⁰¹ :

- La capacité à faire face (âge, sexe) et l'origine ethnique (membres de minorités, immigration) ;
- L'accès aux ressources (revenus, valeur des biens, pourcentage de locataires, éducation, chômage, allocations gouvernementales) ;
- Le type de ménage (monoparental, personne isolée) ;
- L'usage des transports publics (comme principal mode de déplacement de la famille) ; et
- Le bâti (qualité des logements, année de construction, densité de population, immeubles d'appartements d'au moins cinq étages).

Une autre initiative a construit un indice de vulnérabilité socio-économique aux glissements de terrain, à partir de trois sous-indices liés aux vulnérabilités et aux risques de catastrophes²⁰² :

- Un indice démographique et social (pyramide des âges, nombre de travailleurs exposés à des catastrophes, densité de population, proportion d'étrangers, niveau d'études et type de logement) ;
- Un indice de déclenchement potentiel de dommages indirects (nombre d'institutions publiques, superficie relative du réseau routier, nombre de structures fournissant du matériel électronique, superficie relative des écoles, superficie relative des commerces et installations industrielles) ; et
- Un indice de préparation et d'intervention (fréquence des catastrophes, taux de pénétration d'Internet, nombre d'installations de prévention des catastrophes, sûreté perçue, nombre de médecins et indépendance financière de la communauté).

Approches qualitatives

La Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FISCR) a élaboré une méthode d'évaluation des vulnérabilités et capacités (EVC)²⁰³ qui fait appel à divers outils participatifs, afin de déterminer l'exposition des populations aux aléas naturels, ainsi que leur capacité à y résister. Cette approche fait partie intégrante de la préparation aux catastrophes et contribue à la création de programmes participatifs de préparation, en zones rurales et urbaines. La méthode EVC permet d'identifier les priorités locales et de prendre des mesures appropriées pour réduire les risques de catastrophe. Elle contribue également à la conception de programmes qui s'appuient mutuellement et répondent aux besoins des populations les plus étroitement concernées.

La méthode EVC vient compléter le travail d'inventaire des risques, aléas, vulnérabilités et capacités effectué aux niveaux national et infranational afin d'identifier les communautés les plus à risque. Elle est appliquée auprès de ces communautés pour diagnostiquer leurs risques et vulnérabilités spécifiques, de façon à pouvoir déterminer les actions requises.

Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR) et le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) ont largement recours à des outils participatifs d'évaluation des vulnérabilités et capacités. Ceux-ci permettent en effet aux communautés d'identifier par elles-mêmes leurs vulnérabilités et capacités propres en matière de gestion des catastrophes, d'élaborer des stratégies d'atténuation des risques, et de construire leur résilience afin de faire face aux aléas futurs. Les données recueillies dans ce cadre peuvent et devraient être harmonisées, afin d'en faciliter la comparaison, ce qui permettra de renforcer la compréhension et l'analyse des populations vulnérables. La mise en commun durable des évaluations menées par diverses organisations, en particulier concernant les vulnérabilités, concourt à améliorer la réponse opérationnelle et étendre la couverture des laissés pour compte. En effet, intégrer une collecte coordonnée des données et le partage des analyses entre les différents acteurs sur le terrain aux stratégies de RRC offre une vision plus cohérente et plus fine des vulnérabilités.

Conclusions

Les évaluations des vulnérabilités ont démontré à maintes reprises que les catastrophes discriminent de la même manière que la société qu'elles affectent. Les risques sont généralement systémiques et interconnectés, et il en va de même pour les nombreux facteurs qui y contribuent. Cela est également vrai des vulnérabilités. Même un enfant perçoit les effets interdépendants de la pauvreté, d'une mauvaise santé, de perspectives d'emploi limitées et de l'exclusion sociale. Pourtant, la capacité à mesurer et évaluer ces facteurs multidimensionnels de vulnérabilité demeure balbutiante. Le recours à des marqueurs quantitatifs, à des indicateurs alternatifs et à l'extrapolation de données devrait nous permettre de progresser dans ce domaine.

Les populations qualifiées de « vulnérables » sont souvent considérées comme exposées à des risques élevés. Toutefois, les risques ne sont pas une caractéristique qui décrirait leur situation. Le simple fait d'être un enfant, de se trouver en situation de handicap ou d'appartenir à une caste ou un groupe économique donné ne définit pas les vulnérabilités d'une personne. Une vulnérabilité doit s'envisager comme le fait d'être vulnérable à quelque chose. Certes, dans bien des cas, des risques qui se sont matérialisés ont contribué à la précarité des personnes vulnérables, leurs possibilités de faire face étant limitées. En d'autres termes, les caractéristiques personnelles peuvent être liées à des vulnérabilités, mais elles ne les définissent pas. Ce sont précisément les corrélations entre les profils de vulnérabilité et les risques que les évaluations des vulnérabilités peuvent aider à déterminer.

Or, les évaluations des vulnérabilités sont menées de façon isolée, généralement avec pour objectif d'appuyer le ciblage d'une question politique spécifique ou d'une population bénéficiaire, dans le cadre de la planification du développement ou d'une situation d'urgence. La mise en commun des évaluations menées par diverses organisations et acteurs, en particulier concernant les vulnérabilités, concourt à améliorer la réponse opérationnelle et étendre la couverture des laissés pour compte. En effet, intégrer une collecte coordonnée des données et le partage

des analyses entre les différents acteurs aux stratégies de RRC offre une vision plus cohérente et plus fine de l'ensemble d'une société.

La collecte systématique de données enrichies dans le cadre des enquêtes et recensements menés partout dans le monde permettrait de faire un bond de plusieurs décennies dans la précision du ciblage des projets de protection sociale et des mesures d'urgence, et donc d'œuvrer à réaliser les ODD et d'améliorer les initiatives de renforcement de la résilience socio-économique. Disposer de données fiables concernant les ressources dont disposent les différents groupes vulnérables d'une population peut aider les gouvernements à orchestrer une répartition plus équitable des ressources publiques, en affectant ces dernières à des programmes de protection sociale ou aux programmes des partenaires au développement. Poser cet acte simple de gouvernance en s'appuyant sur une approche systématique et approfondie permet de capitaliser des bénéfices mutuels, et surtout d'élargir et de renforcer la résilience.

201 Oulahen et al., 2015.

202 Park et al., 2016.

203 FISCR, 2018b.

Chapitre 4 : Opportunités et moteurs de changement

4.1

Évolutions technologiques et du partage des données

Connaître la localisation des populations et des actifs de même que leurs liens les uns avec les autres est essentiel pour prendre des décisions éclairées. L'information en temps réel est utile tant dans la préparation aux catastrophes que pour y répondre. Les services de localisation aident les gouvernements dans la définition des priorités stratégiques, les prises de décisions, ainsi que le suivi des résultats.

Comme souligné dans le cadre du Dispositif mondial de réduction des effets de catastrophe et de relèvement (GFDRR, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery)²⁰⁴, les communautés et gouvernements doivent avoir accès à des informations sur les risques de catastrophe à la fois compréhensibles et exploitables, afin d'être en mesure de renforcer leur résilience aux aléas. L'innovation, en particulier dans les sciences et les technologies, peut contribuer à la réalisation de cet objectif en améliorant la compréhension des risques de catastrophe. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'un large éventail de parties prenantes issues des secteurs public et privé, du monde universitaire et des ONG collaborent et forment des partenariats.

Depuis la publication du Bilan mondial 2015, les progrès technologiques ont été exponentiels. Conjugués à une sensibilisation accrue ainsi qu'à une plus grande volonté de partage des données, des informations et des capacités de traitement de ces dernières, ces progrès ont renforcé la compréhension des changements mondiaux et l'aptitude à prévoir les réponses des systèmes naturels aux activités humaines et aux décisions politiques.

Des efforts sont actuellement faits pour exploiter plus largement les sciences et technologies dans la conception de sources de données et de services destinés aux acteurs de la gestion des risques. Ceci garantira à la communauté de la RRC de bénéficier des meilleurs outils et conseils possibles. L'une des plus grandes avancées technologiques récentes a été le renforcement de la puissance de calcul disponible et accessible. Des supercalculateurs et des serveurs virtuels sont désormais plus largement disponibles grâce à l'informatique en nuage, y compris pour la modélisation des aléas. Par conséquent, les données se sont elles aussi améliorées. Les satellites Sentinelles du programme Copernicus de l'ASE apportent également une amélioration considérable, grâce à la disponibilité mondiale en libre accès d'images satellite à haute résolution.

4.1.1

Connaissance des aléas

Les données collectées sur les systèmes de notre planète (climat, océans et sols), ainsi que sur nos systèmes sociaux (localisation, densité et vulnérabilités des

populations) jouent un rôle fondamental dans une grande part des calculs qui permettent de mieux comprendre la nature des risques et les divers facteurs en jeu.

Les sciences et technologies ont un rôle essentiel à jouer pour sans cesse faire progresser la compréhension des aléas, de l'exposition et des vulnérabilités, ainsi que les moyens propres à réduire les risques pour les populations, les infrastructures et la société. Les satellites sont particulièrement précieux pour surveiller de nombreux types de processus à grande échelle, comme les feux de friche, les inondations fluviales, les zones sujettes aux séismes, les configurations des implantations humaines, les schémas migratoires des animaux ou la dégradation des récifs coralliens. La télédétection peut fournir des données en temps quasi réel. Celles-ci peuvent prendre la forme de cartes, d'images optiques ou d'images radar, qui offrent une visualisation précise des zones touchées par des aléas.

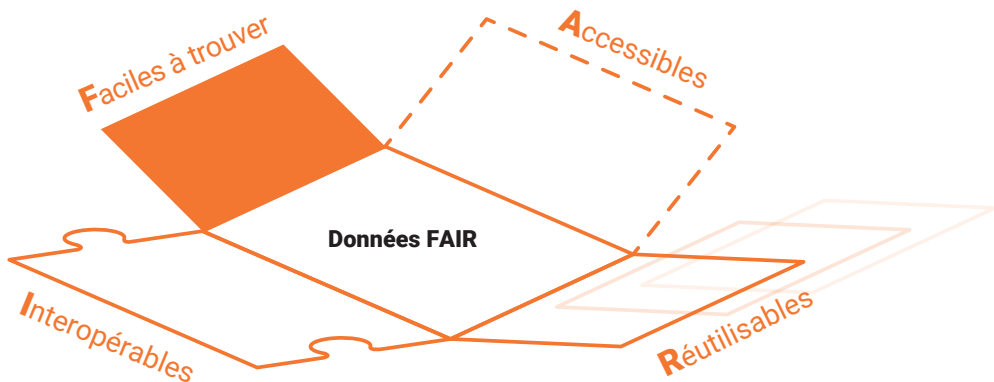
4.1.2

Données en libre accès

Des données en libre accès (ou partagées) sont des données « qui peuvent être librement utilisées, exploitées et diffusées auprès de tous, à condition d'en indiquer la source et de ne pas en restreindre l'usage »²⁰⁵.

Il a été démontré que les politiques de partage des données sont un moteur économique pour les nations. Elles sont exploitées à maintes reprises pour créer de la valeur et offrent un retour sur investissement plus élevé, à travers les taxes sur les produits et services qu'elles permettent de créer. Les données en libre accès répondent aussi au besoin de principes éthiques dans l'accès et l'utilisation des données publiques.

Figure 4.1. Données FAIR – Faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables



Source : UNDRR 2019 (<https://www.nature.com/articles/sdata201618>).

Dans les secteurs de la recherche et de l'innovation, les données en libre accès peuvent faciliter la collaboration interdisciplinaire, interinstitutionnelle et internationale. L'exploration des mégadonnées désormais accessibles aux chercheurs et décideurs politiques permet en outre la découverte automatisée de connaissances. Enfin, les données publiques en libre accès favorisent de meilleures décisions et renforcent la transparence des gouvernements et des sociétés.

Dans l'esprit du libre partage des données, une approche ouverte des sciences est fréquemment adoptée par les institutions universitaires et de recherche. Cette approche a pour principe de veiller autant que possible à un libre accès aux données, tout en reconnaissant qu'il peut être nécessaire de restreindre cet accès dans certaines circonstances. Le libre partage des connaissances repose également

sur le principe FAIR, selon lequel les données doivent être faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables.

Pour les données créées grâce aux fonds publics ou servant clairement l'intérêt général, le libre accès devrait être la norme. Différentes raisons peuvent bien sûr justifier un accès plus restreint, et elles l'emporteront parfois sur les avantages de l'ouverture. Par exemple, des exceptions se justifient lorsqu'il s'agit de protéger la sécurité nationale, de respecter la loi, de ne pas divulguer des données à caractère personnel ou de préserver des intérêts commerciaux. Des raisons moins connues mais peut-être encore plus évidentes sont la protection des droits des peuples autochtones ou de la localisation exacte d'œuvres culturelles ou d'espèces menacées²⁰⁶.

Divers mouvements plaident pour le libre accès aux données. L'Initiative pour le libre accès aux données et la résilience (OpenDRI) est par exemple conçue pour appuyer les équipes régionales d'experts de la gestion des risques dans le renforcement de leurs capacités, et leur appropriation sur le long terme de projets dont les données sont en libre accès. Un indice mondial des données gouvernementales en libre accès (Global Open Data Index) a par ailleurs été créé. Celui-ci classe les États selon leurs performances en la matière, avec pour but d'encourager une plus grande transparence des pouvoirs publics.

Divers pays ont mis en place des politiques de libre accès aux données, mais dans certains cas, le recours à des consultants pour la production de certaines données limite les possibilités d'accès à ces dernières. Le protectionnisme demeure par ailleurs un obstacle au libre partage des outils, des données et des connaissances. En effet, les individus sont naturellement préoccupés par la viabilité de leurs moyens de subsistance sur le long terme, et perçoivent l'accès exclusif à leurs connaissances comme un élément clé de leur avantage compétitif.

Il arrive par ailleurs que les meilleures données disponibles soient produites par des entreprises privées, qui en ont donc la propriété. De plus, la modélisation des risques dans le secteur privé n'est pas ouverte en ce qui concerne les méthodes employées, et une poignée de grandes entreprises dominant la discipline proposant des modèles de type « boîte noire ». En libre accès ou non, ces modèles ne divulguent pas leurs méthodes de calcul. Lorsque les données sont rendues publiques, elles sont souvent datées, et dans certains cas elles demeurent payantes. Il y a là un problème de redevabilité concernant des

données. Celles-ci doivent en effet être exactes et fiables pour pouvoir être utilisées dans la modélisation des risques et des aléas, ce qui pose la question de leur origine et de la fréquence de leur mise à jour. Sans informations claires quant à la provenance et l'historique de traitement d'une série de données, il est difficile d'en déterminer la fiabilité.

La disponibilité accrue de données satellitaires en libre accès a permis d'obtenir des modèles plus avancés. De telles données sont aujourd'hui fournies par les satellites du programme Landsat de la NASA et de l'Institut d'études géologiques des États-Unis (USGS), ainsi que par les satellites Sentinelles du programme Copernicus de l'ASE. Les données multispectrales à résolution moyenne sur la surface terrestre fournies par les satellites Landsat couvrent la plus longue période, tandis que les satellites Sentinelles offrent la plus haute résolution en libre accès dans le monde. En 2014, la mission Sentinel-1, placée en orbite polaire, a fourni des images radar par tout temps, tant diurnes que nocturnes, aux services d'études géologiques et océaniques. En 2015, la mission Sentinel-2A a été lancée pour être suivie par Sentinel-2B en 2017 : ces deux satellites offrent des résolutions de 10, 20 et 60 mètres. Cette amélioration de la résolution des images satellite disponibles a été exploitée par divers modèles d'aléas. Les données étant en libre accès, les recherches scientifiques fondées sur ces dernières ont explosé.

Les deux premières missions Sentinel ont depuis été complétées par Sentinel-3. Ce satellite effectue des relevés topographiques de la surface des océans et enregistre également la couleur et la température de surface des sols et des océans. D'une fiabilité de pointe, ces données alimentent les systèmes de prévision océaniques, ainsi que les dispositifs de surveillance de l'environnement et du climat. Sentinel-5P a été lancé en 2017 et fournit des données sur la qualité de l'air et le climat. La diversité des données disponibles grâce au programme Copernicus et à ses satellites Sentinelles a fait exploser le volume des données en libre accès.

Dans le cadre de la gestion des risques, les données en libre accès se révèlent utiles dans bien des applications. En cas d'événement extrême, des images à haute résolution sont souvent elles aussi nécessaires. La Charte internationale espace et catastrophes majeures consacre le partage des données pertinentes dans ce type de situation, et permet aux acteurs du secteur privé de collaborer avec les agences spatiales, afin de fournir au plus vite des données exactes et faciliter le redressement après une catastrophe.

4.1.3

Logiciels en source ouverte

Un logiciel en source ouverte met gratuitement son code source à la disposition de tous pour en permettre la réutilisation ou l'amélioration. À l'opposé, un logiciel non libre (ou propriétaire) est payant et impose certaines restrictions d'utilisation et de distribution.

Il y a dix ans, les logiciels en source ouverte étaient rares. Ils sont aujourd'hui devenus monnaie courante. Le plus grand avantage des logiciels en source ouverte réside sans doute dans leur flexibilité et le perfectionnement constant de leurs fonctionnalités, à mesure que de nouvelles personnes les utilisent et les adaptent pour répondre à leurs besoins spécifiques. Quant au partage de logiciels, il favorise une meilleure compréhension des aléas, en permettant l'emploi d'une même méthodologie.

Des logiciels en source ouverte appuyés par une vaste communauté de développeurs et d'utilisateurs sont de plus en plus utilisés par les organisations gouvernementales. De plus, un nombre croissant d'entreprises du secteur privé se spécialisent dans les services d'assistance technique couvrant des logiciels en source ouverte. Ce mouvement des gouvernements en faveur des logiciels en source ouverte a largement contribué à surmonter les obstacles à leur adoption. Comme pour toute technologie, un important travail d'évaluation est nécessaire afin de déterminer le coût total de possession des logiciels en source ouverte. En dépit de l'économie initiale, ceux-ci peuvent en effet être coûteux à personnaliser et maintenir : tout dépend de la communauté ayant développé le logiciel, ainsi que des connaissances de l'utilisateur.

La pérennité de ces logiciels est aussi à considérer. Un logiciel en source ouverte a moins de chances d'être affecté par la fermeture de la société qui l'a conçu. D'autres développeurs peuvent simplement récupérer le code source pour en poursuivre la maintenance et l'amélioration, assurant ainsi sa pérennité. La notion d'évolution pérenne sous-tend cette philosophie. Lorsque les informations de base sur un sujet donné sont disponibles et largement compréhensibles, elles ont plus de chances de continuer à susciter l'intérêt, ainsi que des recherches sur ce thème. Cette approche privilégie les tests et l'intégration continue. Chaque modification est examinée par des pairs (le cas échéant des scientifiques) et peut donner lieu à une publication.

Lorsqu'une nouvelle modification est introduite, tous les tests sont à nouveau effectués. La visibilité et la transparence de l'ensemble du processus garantissent que la correction d'un bogue engendre généralement des améliorations au niveau des tests.

Les logiciels et outils en source ouverte deviennent une solution de prédilection pour les institutions de recherche. À leurs débuts, ces types de solutions consistaient souvent en une version gratuite mais élémentaire du logiciel payant. Ces dernières années en revanche, les logiciels en source ouverte ont connu des progrès exponentiels, de sorte qu'ils offrent souvent les meilleures versions disponibles pour divers outils scientifiques de modélisation. Des recherches scientifiques ancrées dans des outils en source ouverte permettent l'accès d'utilisateurs plus nombreux, qui apportent ainsi une contribution grandissante sous formes de connaissances et de recherches, et permettent même parfois d'améliorer la conception de l'outil lui-même.

Tous les logiciels ne sont pas en source ouverte, et les progrès demeurent tributaires des logiciels propriétaires. Ces derniers peuvent présenter des avantages pour les organisations qui utilisent leurs propres données et informations afin de modéliser les risques, en particulier si ces dernières ont été produites par une entreprise à des fins commerciales.

Un domaine où données en libre accès et logiciels en source ouverte se rejoignent est l'externalisation ouverte. L'intérêt croissant pour cette approche destinée à combler certains manques de données a conduit à la construction de différentes couches de données utilisées dans la science des risques. Un exemple notable en est OpenStreetMap, qui joue un rôle fondamental dans presque toutes les sciences des risques. L'équipe humanitaire d'OpenStreetMap a travaillé sur plusieurs projets, en faisant appel à des volontaires pour produire des informations contextuelles d'origine locale. Elle forme les volontaires à la collecte et au codage d'informations, ainsi qu'au contrôle qualité de leur travail, et transmet les informations recueillies à des centres compétents qui, grâce à elles, améliorent la compréhension de très nombreux aléas. Une certaine réticence subsiste à recourir au grand public pour clarifier certains éléments contextuels importants en matière de risques, d'exposition et de vulnérabilités. Ces approches sont donc parfois complétées en sollicitant « l'opinion d'experts », de façon à renforcer l'image de qualité des données.

4.1.4

Interopérabilité

L'interopérabilité peut être définie comme « la capacité d'un système informatique ou d'un logiciel à fonctionner avec d'autres systèmes ou produits, sans effort particulier de l'utilisateur »²⁰⁷. L'interopérabilité des données comporte des aspects techniques, sémantiques et juridiques. D'un point de vue technique, les données doivent avoir des formats compatibles et un nombre connu, de façon à permettre leur intégration pour former de nouvelles données et produits²⁰⁸.

D'un point de vue sémantique, l'une des principales difficultés de l'interopérabilité réside dans les métadonnées utilisées pour décrire une série de données. Lorsqu'il s'agit de combiner des données, le problème peut être aussi simple qu'une différence de langue entre créateurs et utilisateurs des données, qui rend ces dernières difficiles à combiner. Une autre difficulté d'ordre sémantique est posée par les différentes conventions d'appellation et terminologies employées par diverses disciplines (et sous-disciplines). Ces problèmes de nomenclature sont très importants, en particulier lorsqu'il s'agit d'identifier et d'évaluer les risques et les aléas.

On peut parler d'interopérabilité légale lorsque de multiples séries de données provenant de sources diverses ont été fusionnées, chacune d'elles étant accessible et utilisable sans avoir à demander l'autorisation de son créateur.

En matière de GRC, les données et systèmes ne sont pas les seuls à devoir être interopérables. La RRC est interdisciplinaire par essence, comme l'illustre la réflexion sur les cascades de risques et d'aléas. Les chercheurs et les professionnels travaillent souvent de façon cloisonnée, chacun dans sa discipline. Améliorer la disponibilité des connaissances et des données peut encourager les praticiens à envisager les implications plus larges de décisions éclairées en fonction des risques.

En ce qui concerne l'interopérabilité des composantes des modèles, une suggestion consiste à combler les écarts entre les différents modèles d'aléas grâce à l'apprentissage machine, pour aboutir à un modèle harmonisé multi-aléa permettant de simuler l'ensemble des systèmes terrestres en jeu. C'est là l'un des objectifs futurs, et un tel outil pourrait se révéler très utile dans le plaidoyer et l'élaboration de politiques. Au stade actuel, cet outil n'est cependant pas réalisable

en deçà de l'échelle mondiale. Or, les modèles doivent être exploitables à l'échelle locale pour pouvoir éclairer les efforts de réduction des risques, de préparation et d'intervention. L'apprentissage machine pourrait ici être utile mais nécessite beaucoup d'efforts pour garantir l'introduction correcte des données dans le système. Cette approche devrait se répandre à l'avenir, dans le cadre d'évaluations des risques multi-aléas.

Pour que des données soient utilisées dans la GRC, celles-ci doivent être faciles à trouver, disponibles, accessibles et exploitables²⁰⁹. Des initiatives telles que le Cadre stratégique sur l'information et les services géospatiaux en cas de catastrophe du Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion mondiale des informations géospatiales (UN-GGIM) soulignent qu'en situation d'urgence, le partage des données concernant les citoyens et les infrastructures entre les organisations internationales, les ONG et les gouvernements peut se révéler primordial.

Ces dernières années, les impacts d'aléas naturels tels que des typhons, des ouragans ou des épidémies, comme celle du virus Ebola qui a frappé l'Afrique occidentale, ont renforcé le manque de données et d'accessibilité à ces dernières. La nécessité accrue d'exploiter les données dans le cadre de la RRC/GRC a aussi mis en exergue les difficultés de coordination et de collaboration entre les parties prenantes. Cela a conduit l'UN-GGIM à créer le Cadre stratégique sur l'information et les services géospatiaux en cas de catastrophe.

Celui-ci définit l'objectif suivant : « Les risques et les effets des catastrophes sur les plans humain, socioéconomique et environnemental sont évités ou réduits grâce à l'utilisation d'informations et de services géospatiaux »²¹⁰.

Le cadre stratégique s'appuie sur des instruments clés, tels que le Cadre de Sendai et la résolution 59/12 de l'Assemblée générale des Nations Unies. Il appelle l'ensemble des États membres et autres parties prenantes à institutionnaliser les bonnes pratiques de gouvernance et les politiques fondées sur la science, en s'appuyant sur l'amélioration des capacités de gestion des ressources humaines, des infrastructures et des données géospatiales. En appuyant les nations face aux défis posés par les catastrophes et à leurs impacts sociaux, économiques et environnementaux, ce cadre stratégique contribue aux efforts visant un développement durable.

4.1.5

Science des données

La capacité de production des données demeure supérieure à celle de leur exploitation pour résoudre des problèmes complexes. Il ne fait aucun doute que les données générées sont encore porteuses d'immenses avancées. Devant l'expansion des données recueillies, la capacité à trouver la bonne information au bon moment devient de plus en plus critique. Il faut aussi savoir comment les stocker, les maintenir et les utiliser.

L'idée d'exploiter l'informatique et la puissance de calcul des ordinateurs pour faire progresser les sciences et les technologies n'est pas neuve. Durant près de deux décennies, les pratiques et processus de la science des données ont évolué. Aujourd'hui, il n'est plus nécessaire de posséder des supercalculateurs pour héberger et traiter des données. Le développement de l'informatique en nuage, qui s'appuie sur un réseau distribué où les processus peuvent s'exécuter en parallèle sur de nombreuses machines, réduit les coûts pour de nombreux utilisateurs. La gestion des risques n'échappe pas à la règle et a de plus en plus souvent recours à ce type de solution. En combinant cette option au développement de l'apprentissage machine et de l'intelligence artificielle, cela permet des interactions accrues entre des séries de données disparates ainsi qu'une modélisation plus précise des facteurs de risque.

Le modèle de l'informatique en nuage devient la solution prédominante pour la plupart des données mondiales à moyenne et grande échelle, y compris pour les applications satellitaires d'observation de la Terre. L'informatique en nuage permet en effet d'archiver de volumineux fichiers de données satellitaires, tout en fournissant la puissance de calcul requise pour les traiter.

L'utilisation plus répandue de l'informatique en nuage accélère la maturation de cette technologie. L'exemple de l'analyse des données satellitaires d'observation de la Terre montre qu'il existe désormais

de nombreuses plateformes et applications utilisables par les spécialistes des risques. Parmi celles-ci figurent Open Data Cube²¹¹, les services d'accès aux données et à l'information (ou services DIAS) du programme Copernicus²¹², La Terre avec AWS (Amazon Web Services)²¹³, le moteur de recherche Google Earth²¹⁴, la plateforme JEODPP (JRC Earth Observation Data and Processing Platform)²¹⁵, la plateforme collaborative NASA Earth Exchange²¹⁶, et le Centre de données sur le climat (CDS) du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (ECMWF)²¹⁷.

Chacune de ces solutions en nuage offre des avantages différents. Certaines réduisent par exemple le travail de l'utilisateur grâce à des données pré-chargées, tandis que d'autres utilisent un langage de script pour faciliter les traitements. L'un des principaux désavantages du recours à des services en nuage est leur manque d'interopérabilité. Du point de vue de l'utilisateur, le choix d'une solution dépend de la flexibilité et de la facilité d'utilisation recherchées. La Terre avec AWS offre par exemple une bonne flexibilité mais l'utilisateur doit être capable de développer des applications à partir de bibliothèques de contenus élémentaires. La flexibilité se paie donc ici par la nécessité d'un apprentissage initial significatif. En revanche, le moteur Google Earth fournit un accès immédiat à des fonctions et des données, et se révèle donc plus accessible.

Face aux avantages de l'informatique en nuage, différents problèmes sont également à considérer. L'un d'eux est l'accès inégal aux technologies disponibles. En effet, dans de nombreuses régions du monde, la simple fourniture d'électricité pour répondre aux besoins de base pose toujours problème, et à plus forte raison l'accès haut débit à Internet, incontournable pour pouvoir utiliser, partager et traiter de gros volumes de données. Pour cette raison, les développeurs de logiciels doivent souvent intégrer la nécessité de devoir travailler hors ligne (téléchargement des données requises puis exécution locale des modèles). L'accès à l'électricité pose particulièrement problème en cas de catastrophe ; cette possibilité de travailler hors ligne est donc essentielle. De plus, l'exécution de certains modèles peut prendre plusieurs jours, et doit être relancée en cas de coupure de courant ou

²⁰⁷ Belmont Forum, 2015.

²⁰⁸ GEO, 2015.

²⁰⁹ Murnane et al., 2019.

²¹⁰ UN-GGIM, 2017.

²¹¹ Open Data Cube, 2019.

²¹² UE, 2019.

²¹³ Amazon, 2019.

²¹⁴ Google, 2019.

²¹⁵ Soille et al., 2018.

²¹⁶ NASA, 2019a.

²¹⁷ UE, 2019.

de défaillance technologique, ce qui peut coûter des ressources informatiques et un temps précieux.

Dans de nombreuses disciplines, chercheurs et praticiens échangent désormais d'importants volumes de données (provenant de capteurs terrestres traditionnels ou de satellites), en toute rapidité et à l'échelle mondiale. L'interdépendance croissante entre les disciplines scientifiques traditionnelles signifie que les données recueillies par l'une seront vraisemblablement utilisées par d'autres. Ceci renforce la nécessité de partager les données, afin de faire progresser les sciences²¹⁸.

L'un des principaux avantages du volume considérable de données généré par les capteurs satellitaires d'observation de la Terre et par de nombreuses autres sources est d'avoir permis le développement de la découverte automatisée de connaissances. L'accès aisé à la puissance de calcul des ordinateurs, ainsi que le meilleur accès aux données ont conduit au développement de techniques d'apprentissage machine. Comme identifié dans le cadre du GFDRR, l'émergence de nouvelles technologies va toujours de pair avec des terminologies ambiguës et qui se recoupent. C'est par exemple le cas pour « intelligence artificielle », « apprentissage machine », « mégadonnées » et « apprentissage en profondeur »²¹⁹. Dans le cadre de ce rapport, ces formulations sont considérées comme interchangeables.

La gestion des risques ne fait pas exception et a également recours à l'apprentissage machine, de nouvelles applications et utilisations étant sans cesse développées. En GRC, nombre d'utilisations de l'apprentissage machine se concentrent sur l'amélioration des différentes composantes des modèles de risque, couvrant notamment l'exposition, les vulnérabilités, les aléas et les risques.

L'apprentissage machine consiste à dépasser le codage d'algorithmes statiques, pour passer à des algorithmes qui apprennent, en se mettant eux-mêmes à jour. Cet apprentissage est facilité par l'élaboration de méthodes permettant d'indiquer à une machine qu'elle doit rechercher des informations dans d'importants volumes de données apparemment non structurées²²⁰. Cependant, bien que les développements récents fournissent des algorithmes

très puissants d'apprentissage machine, il ne faut pas oublier que la qualité d'un modèle dépend de la qualité des données qui y sont injectées.

4.2

Conclusions

Les évolutions récentes montrent clairement que les données et analyses en accès libre, les logiciels partagés et interopérables, la puissance de calcul des ordinateurs et d'autres technologies constituent des moteurs techniques d'amélioration pour la science des données, ainsi que l'évaluation et la modélisation des risques. Pour pleinement porter leurs fruits, elles reposent cependant aussi sur la volonté des divers acteurs de collaborer avec d'autres disciplines, au-delà des différences culturelles, linguistiques et politiques, et de créer l'environnement réglementaire propre à permettre les nouvelles actions urgentes requises.

²¹⁸ Kunisawa, 2006.

²¹⁹ GFDRR, 2018b.

²²⁰ UN-GGIM, 2015.

Chapitre 5 : Obstacles au changement

Le passage au Cadre de Sendai a déclenché une refonte généralisée de la réflexion et du travail sur la réduction des risques, certes complexe sur le plan méthodologique, mais néanmoins porteuse d'approches plus judicieuses. Les avancées extraordinaires en matière de capacités techniques, d'ouverture, d'intégration et de soutien mutuel sont sources d'espoir pour l'avenir. D'importants obstacles subsistent néanmoins.

Des revues et quotidiens grand public continuent à publier des articles sur les « catastrophes naturelles », une formule abandonnée depuis longtemps par les spécialistes des risques, qui s'efforcent de souligner que « les catastrophes ne sont pas naturelles ». Certains préféreraient encore voir les risques comme une fonction des seuls aléas, sans grande considération de l'exposition et des vulnérabilités. D'autres préféreraient voir des indicateurs de risque familiers tels que les PMP être attribués à chaque pays, sans se soucier de la vision tronquée qu'ils donnent.

De sérieuses difficultés subsistent quant aux méthodes permettant de calculer, caractériser ou définir certains types de données. La plus évidente réside dans le calcul de probabilités pour des aléas ponctuels et isolés (dont beaucoup ont déjà été évoqués plus haut), qui ne se prêtent donc pas à une analyse probabiliste, ou dans la caractérisation des vulnérabilités des populations ou des actifs face à différents aléas.

Accorder la priorité souhaitable à la réduction des risques dans le cadre des investissements publics et de la planification du développement demeure également problématique. Certains types de risques, ainsi que les actions visant à les réduire sont en effet politisés, et les ressources requises ne vont pas toujours là où elles seraient les plus judicieusement affectées.

5.1

Obstacles liés aux mentalités

La démonstration des liens entre les aléas suscite un intérêt croissant, en particulier pour les aléas liés aux changements climatiques et leurs impacts sur la sécurité humaine, les économies et les moyens de subsistance. Ces connexions sont cependant complexes. Par exemple, bien que le rôle joué par les pénuries d'eau et l'insécurité alimentaire dans les déplacements et l'instabilité des moyens de subsistance ait été démontré, nous en savons peu quant à l'importance de ce rôle. Les chercheurs se demandent toujours comment identifier des facteurs spécifiques avec certitude de façon à permettre une action mûrement réfléchie.

La nature hautement diverse et complexe des aléas impose aux spécialistes et aux autorités de poursuivre leurs efforts, afin de réduire les risques de catastrophe susceptibles d'affecter la santé humaine, les infrastructures et les ressources environnementales. Le vieillissement des infrastructures, ainsi que la faiblesse de ces dernières et des capacités institutionnelles posent problème pour la gestion des risques dans de nombreuses régions du

monde. La sûreté industrielle ne figure pas toujours parmi les priorités des agendas politiques, et le risque d'erreur humaine est d'autant plus présent lorsque les entreprises et les autorités cèdent à la complaisance. Une coopération multidisciplinaire entre les autorités est essentielle afin de renforcer la gouvernance de la sûreté industrielle et accorder la priorité à la prévention. Certains pays, parmi lesquels de grandes nations industrialisées, n'ont pas encore établi de programme ou de protocole couvrant spécifiquement la prévention et la préparation aux catastrophes. En ce qui concerne la sûreté industrielle, le nombre des parties à la Convention sur les accidents industriels est passé à 41, et les rapports nationaux sur la mise en œuvre montrent certains progrès. Les accidents passés ont souligné combien il importe d'accorder davantage d'attention à la coopération internationale dans le cadre de la prévention des accidents et de la pollution transfrontalière de l'eau.

La Recommandation de l'OCDE sur la gouvernance des risques majeurs, adoptée par les ministres en mai 2014, stipule que « les Membres définissent et promeuvent une approche holistique, multi-aléa et transfrontières de la gouvernance des risques au niveau national comme fondement d'une meilleure résilience et réactivité du pays »²²¹. Chaque catastrophe a eu un énorme impact sur le renforcement de la sensibilisation et de la sûreté. Les leçons à tirer ont été soigneusement analysées et prises en compte partout dans le monde. Il importe cependant de ne pas oublier la plus grande leçon tirée : les causes premières des catastrophes sont culturelles et institutionnelles²²². Le travail de suivi de l'INSAG met en exergue que « pour parvenir à une sûreté élevée en toutes circonstances et face à toutes les difficultés, c'est le système de sûreté nucléaire tout entier qui doit se montrer robuste »²²³. Les défaillances catastrophiques sont certes le moteur de changement le plus fiable ; elles démontrent néanmoins un état d'esprit insuffisamment proactif.

Élaborer une approche transfrontalière, exhaustive et multi-aléa de la gouvernance des risques n'est pas tâche aisée. Comme le montre le Japon, qui donne l'exemple, la prise de conscience de l'importance d'établir une telle approche est de plus en plus forte. À l'échelle internationale, ce Bilan mondial marque une avancée dans les efforts qui visent une supervision mondiale de la gestion des risques et de la surveillance de leur évolution. Quant au secteur nucléaire, le rapport de l'AEN constitue un jalon important vers une perspective multi-aléa²²⁴.

Le Cadre de Sendai franchit un premier pas afin de favoriser une prise de conscience accrue concernant tous les risques, ainsi qu'une collaboration multipartite propre à permettre une meilleure gestion des risques. L'intégration des risques anthropiques dans le Bilan mondial et le CMER va attirer l'attention internationale sur cette question et changera les perspectives publiques concernant la réduction de ce type de risque.

5.2

Obstacles politiques

Le taux rapide d'urbanisation observé dans le monde pose toute une série de défis aux gouvernements, à l'industrie et aux autres parties prenantes, lorsqu'il s'agit de prévenir et gérer les risques et impacts liés aux installations industrielles dangereuses. Les pressions socio-économiques poussant à affecter des zones sujettes aux aléas à des logements ou à d'autres usages se renforcent. Or, des incidents majeurs tels que celui survenu dans le port de Tianjin en Chine (2015) nous rappellent que les impacts peuvent souvent être aggravés par l'absence de mesures de sûreté appropriées. Il nous faut donc trouver le juste milieu entre la réponse aux besoins de la société et le meilleur usage possible des outils disponibles pour faire face aux risques, même si l'exercice est malaisé.

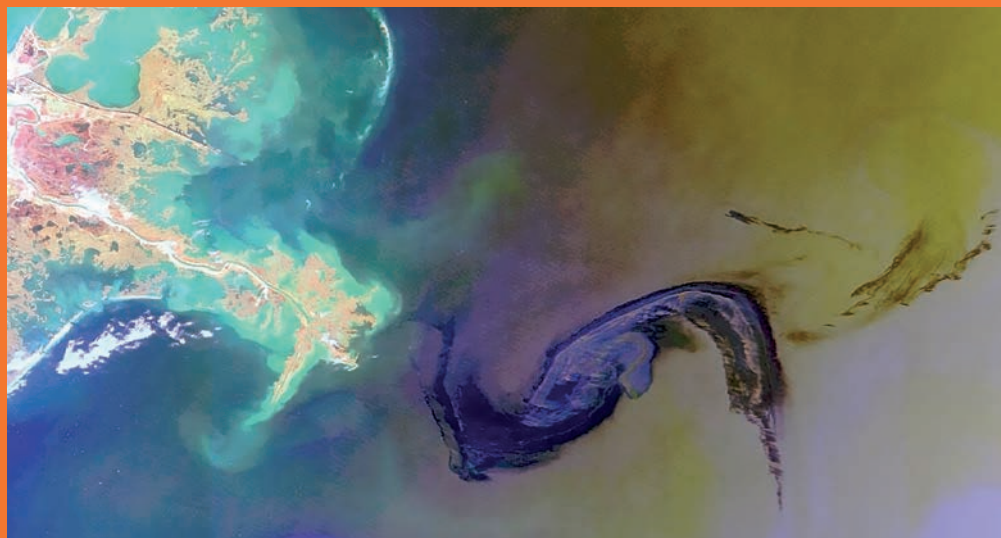
La réduction des risques figure rarement parmi les priorités des agendas politiques nationaux. Ceci peut s'expliquer, d'une part, par le risque d'une certaine complaisance de la part de pays disposant pourtant de normes de sûreté exigeantes. D'autre part, l'attention prédominante de certains pays sur le développement économique contribue au manque de visibilité donné aux politiques de prévention des aléas ou risques, et de préparation à ces derniers. À cet égard, le Cadre de Sendai constitue une opportunité de mettre en avant toutes les mesures de réduction des risques, et de convaincre les décideurs politiques de la nécessité de poursuivre et renforcer l'investissement dans la prévention, plutôt que de supporter le coût de l'inaction.

Encadré 5.1. Macondo (États-Unis, 2010)

L'éruption et l'explosion qui se sont produites sur le puits de forage pétrolier offshore de Macondo, dans le golfe du Mexique, ont causé 11 décès et 16 blessés graves. La catastrophe a déversé quelque 5 millions de barils de pétrole dans le golfe du Mexique. Dans son analyse de l'accident, le Deepwater Horizon Study Group relève différentes défaillances organisationnelles, en particulier :

- a. De multiples irrégularités dans le travail des opérateurs du système, durant une phase critique des opérations ;
- b. Le non respect des consignes opératoires requises ou acceptées dans le secteur (« conformité complaisante ») ;
- c. Des négligences dans la maintenance ;
- d. Une instrumentation ne fonctionnant pas correctement ou dont l'interprétation des données donnait de faux positifs ;
- e. Une évaluation et une gestion inappropriées des risques opératoires ;
- f. L'exécution de multiples opérations à des moments critiques sans anticiper leurs interactions ;
- g. Une communication inadéquate entre les groupes d'opérateurs ;
- h. Un manque de sensibilisation aux risques ;
- i. Un manque d'attention à des moments critiques ;
- j. Une culture incitant à la productivité sans renforcement proportionnel de la protection ;
- k. Des raccourcis et des économies inappropriés ;
- l. Une sélection et une formation du personnel inadéquate ; et
- m. Une gestion inadaptée du changement.

Figure 5.1. Image Envisat du déversement de pétrole survenu le 22 avril 2010 dans le golfe du Mexique, au large des côtes américaines (tache violet foncé au centre de la moitié inférieure de l'image)



Source : ASE (2010) et P. H. Nadeau (2015).

221 OCDE, 2014b.

222 AIEA, 2015b ; AIEA, 2017a.

223 AIEA, 2017.

224 AEN, 2018b.

5.3

Obstacles technologiques

Alors que des modèles probabilistes sont élaborés depuis des décennies, nous manquons en revanche de méthodologies et d'outils consolidés d'analyse des risques. Les analyses classiques des risques industriels doivent être étendues pour inclure les caractéristiques des événements anthropiques et d'autres événements ponctuels et isolés, ne se prêtant donc pas à une analyse probabiliste. En conséquence, les risques ne sont pas pris en compte de manière adéquate par les évaluations déterministes actuelles. Cette compréhension incomplète des risques conduit à un faible degré de préparation, même dans les pays généralement considérés comme bien préparés aux catastrophes.

Le principal obstacle à la compréhension de nombreux aléas est le manque de données. Ces dernières sont en effet incontournables pour améliorer la compréhension des dynamiques de risque, de même que pour l'évaluation des risques, la planification de scénarios et la réduction des risques. Le manque de données s'explique par divers facteurs. Face à un aléa naturel, les cascades d'aléas telles que les catastrophes NaTech sont souvent négligées. Leur importance n'est reconnue que lorsque toute l'étendue de leurs impacts devient visible, à travers des effets à moyen et long terme sur la santé, la pollution persistante de l'eau et du sol, et les coûts du nettoyage et du redressement. Une autre explication au manque de données est que les informations sur les risques technologiques sont souvent considérées comme confidentielles et étroitement protégées par l'industrie, ou en tant que question de sécurité nationale. Dans de nombreux pays, il n'existe aucun registre des impacts des catastrophes, et les autorités de réglementation ne connaissent même pas le nombre d'installations dangereuses implantées sur leur territoire, ni leur type d'activité ou leur localisation. Les exploitants d'installations dangereuses ont par ailleurs tendance à éviter de divulguer des informations sur les accidents ou les événements évités de peu au sein de leurs sites, pour ne pas engendrer de répercussions négatives sur leur activité²²⁵.

Un autre facteur contribuant à la rareté des données est la perte d'intérêt des parties prenantes pour les risques, dès lors qu'ils cessent d'être couverts par les médias. Ceci va habituellement de pair avec une

redéfinition des priorités et une baisse des ressources allouées à l'atténuation du risque considéré. Les pressions économiques sont un facteur puissant dans les prises de décision, spécialement pour les activités et les sites où les marges bénéficiaires sont faibles, ou dans les pays connaissant d'autres problèmes de gouvernance. Les contraintes économiques peuvent conduire à de mauvaises décisions, délibérées ou non, où les gains de productivité ou l'optimisation de l'efficacité opérationnelle l'emportent sur d'éventuelles considérations de sûreté²²⁶. Dans certains cas, l'absence de mesures adéquates de gestion des risques peut aussi être imputable à des facteurs économiques, comme lorsque les ressources sont limitées et que d'autres risques sont perçus comme plus critiques. Relevons enfin que la qualité des informations contenues dans les bases de données sur les pertes est inégale, celles-ci étant plus ou moins détaillées et exactes. Leur niveau de détail est en particulier très hétérogène sur les aléas anthropiques.

Les vulnérabilités demeurent une composante mal étudiée des modèles d'aléas. Comme relevé dans les chapitres précédents, ce sont principalement les vulnérabilités matérielles qui ont jusqu'à récemment été examinées – à quelques rares exceptions près. Les vulnérabilités socio-économiques sont beaucoup plus complexes. Les inclure dans les modèles exigera des définitions plus claires, des données de natures différentes, ainsi que des décisions délicates quant à ce qui peut être modélisé. Ces vulnérabilités sont aussi dynamiques et dépendantes du scénario. Par exemple, en cas d'épidémie, on identifie habituellement des groupes qui sont affectés plus rapidement et plus gravement. La validation des modèles pose aussi un défi technique. Les satellites peuvent fournir un grand nombre d'informations pour certains types de risques, mais les modèles doivent être validés par des éléments probants recueillis sur le terrain, ce qui nécessite des ressources. À défaut de faire preuve de la plus grande prudence, rechercher des réponses pour une échelle donnée en extrayant des données à une échelle beaucoup plus vaste peut compromettre la validité des conclusions. Le recours à des indicateurs alternatifs – c'est-à-dire des fonctions imparfaites tentant de caractériser des éléments pour lesquels des mesures exactes ne sont pas possibles – est une solution souvent employée pour enrichir les modèles de risque. Cette pratique peut cependant remettre en question la crédibilité des résultats. La validation par des données de terrain devient une exigence incontournable, tout comme la validation locale des impacts des changements climatiques.

5.4

Obstacles liés aux ressources

Des catastrophes prévisibles continuent à se produire dans des pays où la sensibilisation aux risques est pourtant élevée, et qui sont dotés de capacités avancées de gestion des risques. La situation est encore plus problématique dans les pays en développement, où les installations de base, les compétences techniques et les équipements informatiques sont souvent insuffisants, laissant les décideurs mal préparés et peu en mesure de comprendre les risques par eux-mêmes. En outre, les pays à revenu faible rencontrent fréquemment des difficultés à obtenir un soutien financier, en particulier dans la mesure où la réduction des risques est rarement couverte par les programmes de financement humanitaires.

Face à une catastrophe, la nécessité de gérer les impacts sur la population et le bâti, tout en menant les actions requises par la cascade d'aléas déclenchée par l'événement initial, conduit inévitablement à une compétition dans l'utilisation de ressources d'intervention limitées²²⁷. Par exemple, lors du séisme survenu en 1999 à Kocaeli (Turquie), environ la moitié des pompiers d'Izmit a été envoyée en intervention dans une raffinerie de pétrole en feu, au lieu de conserver ces précieuses ressources pour le travail de recherche et de secours aux victimes du séisme²²⁸. Ce type de décision est évidemment complexe, puisque l'incendie risquait de produire des fumées toxiques et de déclencher de nouvelles explosions alimentant le feu, avec pour résultat d'entraver l'intervention d'urgence et de mettre les premiers intervenants en danger²²⁹.

5.5

Conclusions

Un important changement de paradigme s'est produit dans la communication des risques, en faveur de processus intégrés et participatifs souvent malaisés à gérer dans la pratique. La communication des risques ne peut être considérée après coup, de façon séparée de l'évaluation des risques et des processus de décision. Des populations placées dans une situation anxiogène remettront vraisemblablement en question les informations sur les risques et les avertissements qu'elles reçoivent. Lorsqu'on demande à une population d'évacuer vers des abris inconfortables, celle-ci exigera des raisons valables. Les individus concernés peuvent s'appuyer sur des critères personnels qui ne sont pas fondés sur des éléments scientifiques probants et exacts, ou interpréter ces derniers à leur manière. Impliquer une communauté plus large dans l'évaluation, la gestion et l'atténuation des risques améliorerait la littérature sur les risques, en bénéficiant tant aux auteurs qu'à leurs lecteurs, avec pour résultat une communication plus efficace et une réponse aux questions des populations concernant les risques.

Les défis suivants nécessitent une attention et une action immédiates.

- **Sensibilisation** : De nouvelles campagnes d'éducation et de sensibilisation sont requises afin d'aider les parties prenantes à identifier les vulnérabilités aux aléas.
- **Gouvernance des risques** : La gouvernance des risques doit être abordée de façon holistique. En outre, le secteur privé et les gouvernements doivent mettre en place des mesures d'incitation et des modes de travail qui facilitent le partage des responsabilités et du coût des risques. L'IRGC propose un cadre de gouvernance des risques innovant, ainsi que des directives pour la prise en charge des nouveaux risques²³⁰.

²²⁵ Krausmann, Cruz et Salzano, 2017.

²²⁶ Wood et al., 2017.

²²⁷ Necci et al., 2018.

²²⁸ Cruz et al., 2004.

²²⁹ Girgin, 2011.

²³⁰ IRGC, 2015.

- **Infrastructure législative** : L'expérience montre que la réduction des risques est la plus efficace lorsqu'elle est imposée par la loi. Il faut donc adopter une législation spécifique couvrant la réduction des risques et en contrôler l'application. Ce cadre législatif doit s'accompagner de directives expliquant comment atteindre les objectifs qu'il fixe, afin d'aider l'industrie à s'y conformer et d'appuyer les autorités dans le contrôle des objectifs de sécurité atteints. Un cadre définissant les responsabilités et les dédommagements dus est également nécessaire.
- **Communication des risques** : Il faut améliorer la communication à tous les niveaux, pour s'assurer que l'information sur les risques passe et soit efficacement diffusée dans l'ensemble de la société. Il faut également veiller à améliorer l'échange des ressources de gestion des risques, ainsi que l'accès à ces dernières.
- **Évaluation des risques** : La recherche doit se concentrer sur l'élaboration de méthodologies, d'outils d'évaluation et de cartographie des risques. À ces fins, des fonctions décrivant plus précisément les préjudices sont nécessaires, pour tous les aléas. Les impacts humains, environnementaux et économiques doivent aussi être évalués, ces deux dernières catégories étant souvent négligées.
- **Collecte des données** : Il faut promouvoir et faciliter le partage libre et aisé des données pertinentes concernant tous les risques, catastrophes et événements évités de peu, pour que les leçons du passé puissent être tirées et prises en compte dans la prévention et les mesures d'atténuation. Les échanges de données doivent idéalement aussi intervenir entre les divers secteurs et pays.
- **Coopération et partenariats** : La coopération entre toutes les parties prenantes, particulièrement à l'échelon local, est essentielle afin de réduire les risques. Il faut favoriser des partenariats public-privé, ainsi que des réseaux régionaux et internationaux qui facilitent la collaboration, pour une gestion des risques aussi efficace que possible.

Chapitre 6 :

Dossier sécheresse

Parmi les aléas naturels météorologiques, la sécheresse est probablement le plus complexe et le plus sévère, compte tenu de sa nature intrinsèque et de ses vastes impacts en cascade. La sécheresse affecte la production agricole, les services publics de fourniture d'eau, la production d'énergie, les transports, le tourisme, la santé humaine, la biodiversité, les écosystèmes, etc. Les périodes de sécheresse sont récurrentes. Elles peuvent durer de quelques semaines à plusieurs années, affectant potentiellement des zones étendues et de nombreuses personnes. Les impacts qui en découlent se manifestent lentement, souvent de manière indirecte, et peuvent perdurer longtemps après la fin de la sécheresse. Bien que ces impacts engendrent de lourdes pertes économiques, une dégradation de l'environnement et des souffrances humaines, ils sont généralement moins visibles que ceux d'autres aléas naturels causant des dégâts immédiats, en particulier structurels, qui sont clairement liés à l'aléa et quantifiables en termes économiques (par exemple, les inondations ou les tempêtes)²³¹. Par conséquent, le risque de sécheresse est souvent sous-estimé et cet aléa demeure « caché »²³². C'est, ainsi que dans la plupart des régions du monde, la gestion proactive du risque de sécheresse n'est toujours pas une réalité.

Les décès dus à la sécheresse surviennent principalement dans les pays pauvres. Dans les pays riches, les populations peuvent toutefois souffrir d'effets indirects tels que le stress thermique ou les poussières, qui engendrent divers impacts sur la santé²³³. Parmi les impacts de la sécheresse figurent aussi le chômage prolongé, les migrations, ainsi que l'instabilité sociale

engendrée par les défaillances des services publics de fourniture d'eau, l'insécurité alimentaire et les conflits potentiels.

Dans de nombreuses régions du monde, la sécheresse va vraisemblablement devenir plus fréquente et plus sévère²³⁴. Il importe plus que jamais de mieux comprendre les divers processus naturels et anthropiques qui conduisent à la sécheresse, à son expansion et à ses impacts, en particulier les facteurs qui concourent aux vulnérabilités sociales et environnementales vis-à-vis de cet aléa. Le principal défi est de parvenir à l'adoption généralisée de stratégies proactives de gestion des risques²³⁵. Ceci inclut l'examen des schémas de sécheresse passés et l'établissement de projections, de même que l'analyse de l'exposition et des vulnérabilités sociales et environnementales. Tous ces éléments permettent de déterminer le risque de sécheresse, qui peut alors être géré en élaborant des politiques et des plans de gestion adaptés à chaque contexte local²³⁶.

Les vagues de sécheresse sont récurrentes et sont définies par rapport au climat moyen à long terme d'une région donnée. Elles sont à distinguer de l'aridité, des climats secs saisonniers ou permanents (par exemple, déserts) et des pénuries d'eau, et se caractérisent par une insuffisance des ressources en eau climatologiquement disponibles pour répondre aux besoins moyens à long terme. On parle de mégasécheresse en présence d'une sécheresse généralisée de très longue durée (en principe à partir d'une décennie).

²³¹ UNDRR, 2011a.

²³² UNDRR, 2011a.

²³³ Van Lanen et al., 2017 ; UNESCO, 2016.

²³⁴ Spinoni et al., 2018 ; GIEC, 2014.

²³⁵ Wilhite, 2014 ; Wilhite, Sivakumar et Pulwarty, 2014.

²³⁶ Wilhite, 2014 ; Partenariat mondial de l'eau, Europe centrale et de l'Est, 2015.

Encadré 6.1. Types de sécheresses

Selon leur effet dans le cycle hydrologique et leur impact sur la société et l'environnement, différents types de sécheresses sont communément distingués :

1. La *sécheresse météorologique* est une période de déficit des précipitations ou de déficit hydrique climatologique (précipitations moins évapotranspiration potentielle) allant de plusieurs mois à plusieurs années, pour une région donnée. Le déficit est défini par rapport au profil climatologique à long terme de la région concernée. Ce type de sécheresse s'accompagne souvent de températures supérieures aux normales saisonnières, qui précèdent et causent fréquemment d'autres types de sécheresses. La sécheresse météorologique est causée par des anomalies persistantes dans la configuration de la circulation atmosphérique, souvent déclenchées par des températures anormales à la surface des océans

en zones tropicales, ou par les conditions d'autres écosystèmes éloignés.

2. La *sécheresse agricole* est une période de baisse de la teneur en eau du sol, provoquée par des précipitations en dessous de la moyenne. Elle affecte les cultures, dégrade les sols et nuit de manière générale au fonctionnement des écosystèmes concernés.

3. La *sécheresse hydrologique* survient lorsque le débit des cours d'eau et le stockage de l'eau dans les aquifères, les lacs et les réservoirs tombent en dessous des moyennes à long terme. La sécheresse hydrologique se développe lentement, parce qu'elle consiste en une baisse de l'eau stockée, sans que celle-ci ne soit remplacée. Des séries de données temporelles sur ces variables sont utilisées pour analyser la survenance, la durée et la sévérité des sécheresses hydrologiques.

Bien qu'une insuffisance des précipitations engendre souvent une sécheresse, d'autres facteurs peuvent également la causer ou l'aggraver, en particulier des précipitations plus intenses mais fréquentes, la teneur en eau des sols, une mauvaise gestion de l'eau et l'érosion des sols. Dans les années 30, le surpâturage a par exemple conduit à une érosion accrue et à des tempêtes de poussières, qui ont amplifié la vague de sécheresse (« Dust Bowl ») sévissant dans les grandes plaines d'Amérique du Nord²³⁷. La sécheresse menace la sécurité des populations parce qu'elle compromet les moyens de subsistance, la culture et l'identité individuelle, augmente les migrations, et entrave la capacité des États à maintenir les conditions propres à garantir la sécurité. Les sécheresses peuvent influencer simultanément tout ou partie des facteurs en jeu. Les situations de grande insécurité, par exemple la famine et l'instabilité sociopolitique, naissent souvent des interactions entre de nombreux facteurs. Le conflit en République arabe syrienne illustre bien comment la sécheresse peut précipiter l'instabilité^{238,239}. Pour nombre de populations déjà socialement marginalisées, dépendantes de certaines ressources et possédant des fonds limités, la sécurité humaine va progressivement être compromise. En pareil cas, la succession de périodes de sécheresse de moindre intensité peut avoir des impacts disproportionnés.

6.1

Indicateurs de sécheresse

Il faut des indicateurs distincts pour caractériser les différents types de sécheresse. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Partenariat mondial de l'eau (GWP, Global Water Partnership) ont publié une synthèse des indicateurs de sécheresse couramment utilisés²⁴⁰. L'indice de précipitation standardisé (SPI, standardized precipitation index) et l'indice de précipitation-évapotranspiration standardisé (SPEI, standardized precipitation-evapotranspiration index)^{241,242} sont par exemple courants pour l'analyse des sécheresses météorologiques. Les indicateurs liés à la teneur en eau des sols, tels que l'indice de sévérité de la sécheresse²⁴³ ou l'indice de Palmer (PDSI, Palmer Drought Severity Index²⁴⁴) visent à caractériser l'impact de la sécheresse à travers le stress hydrique des végétaux. Des indicateurs hydrologiques tels que les centiles de débit sont utilisés pour quantifier le volume du déficit en eau de rivières et de réservoirs²⁴⁵. Enfin, des indicateurs élaborés à partir de données de télédétection sont utilisés pour surveiller les effets de la sécheresse sur la végétation, comme l'indice

différentiel normalisé de végétation ou la fraction de rayonnement photosynthétiquement actif absorbé.

Des indicateurs combinés associant plusieurs facteurs ont récemment été élaborés. L'Observatoire européen de la sécheresse (EDO, European Drought Observatory) utilise par exemple un indicateur de sécheresse combiné²⁴⁶ pour surveiller les impacts de la sécheresse sur les écosystèmes agricoles et naturels.

Pour comprendre les impacts potentiels de la sécheresse, les critères fondamentaux propres à caractériser les déficits en eau doivent être analysés. Parmi ceux-ci figurent la fréquence, l'intensité, la durée et la sévérité de la sécheresse. La sévérité caractérise le déficit accumulé sur la durée de l'aléa, tandis que l'intensité caractérise le déficit moyen de précipitations, de teneur en eau du sol ou de stockage d'eau sur cette même période. Les deux critères peuvent permettre de déterminer l'ampleur des impacts associés.

Par exemple, la durée et la superficie touchée sont liées à la propagation du déficit en eau dans le temps et l'espace. Une sécheresse plus longue et plus étendue peut déclencher des effets en cascade, dont l'ampleur est directement liée au déficit en eau. Les moments où une sécheresse apparaît et prend fin, ainsi que la vitesse à laquelle elle prend fin, sont particulièrement importants en période de culture. Soulignons également que les impacts d'une sécheresse peuvent se ressentir après la fin de celle-ci.

Un élément récemment pris en compte dans l'analyse de la sécheresse est la survenue d'aléas sous-saisonniers (d'une durée de moins de trois mois), qui peuvent intensifier une vague de sécheresse ou un climat aride. Ces « sécheresses éclairs » correspondent à des périodes relativement courtes de réchauffement du sol et de teneur en eau anormalement faible de ce dernier. Selon les mécanismes naturels associés à ces sécheresses éclairs, celles-ci sont classées en deux catégories : les vagues de chaleur et les déficits de précipitations²⁴⁷.

Comprendre les mécanismes qui se cachent derrière des événements climatiques peu fréquents tels que le phénomène ENOA (El Niño - Oscillation Australe) est essentiel pour la prévision saisonnière de la sécheresse. Bien qu'encore balbutiante, une prévision saisonnière fiable associée à un réseau de surveillance efficace ainsi qu'à des évaluations adéquates des risques permettra à terme de mettre en place des systèmes d'alerte précoce²⁴⁸.

6.2

Changements climatiques et sécheresses à venir

L'amélioration des connaissances est venue étayer les conclusions du quatrième rapport d'évaluation du GIEC²⁴⁹, en particulier quant au risque accru de changements rapides, abrupts et irréversibles associés à un réchauffement important. Ces changements abrupts susceptibles de toucher de nombreuses régions du monde concernent notamment l'aridité, la sécheresse et les températures extrêmes²⁵⁰. Bien que les projections climatiques comportent certaines incertitudes, plusieurs régions du monde vont vraisemblablement connaître des vagues de sécheresse plus fréquentes et/ou intenses au cours du XXI^e siècle. Parmi celles-ci figurent les pays de la Méditerranée, l'Afrique australe, le Sud-Ouest nord-américain et l'Amérique centrale²⁵¹.

Les changements dans les schémas de précipitations, en particulier la diminution de ces dernières, ainsi que l'évaporation accrue provoquée par le réchauffement, font partie des processus sous-jacents conduisant à ces évolutions. On estime qu'une hausse de 3° C engendrera en l'espace de 10 ans des sécheresses

237 Cook, Miller et Seager, 2009.

238 Erian, Katlan et Babah, 2011.

239 Erian et al., 2014.

240 Svoboda et Fuchs, 2016.

241 Mckee, Doesken et Kleist 1993.

242 Vicente-Serrano, Beguería et López-Moreno, 2009.

243 Cammalleri, Micale et Vogt, 2015.

244 Palmer, 1965.

245 Hisdal et al., 2004 ; Cammalleri, Vogt et Salamon, 2017.

246 Sepulcre-Canto et al., 2012.

247 Otkin et al., 2018.

248 Dutra et al., 2015 ; Naumann et al., 2014.

249 GIEC, 2007.

250 Banque mondiale, 2012.

251 Orłowsky et Seneviratne, 2012.

d'une fréquence théorique de 100 ans (c'est-à-dire des sécheresses sévères survenant une fois tous les cent ans) pour environ 30 % des terres émergées²⁵².

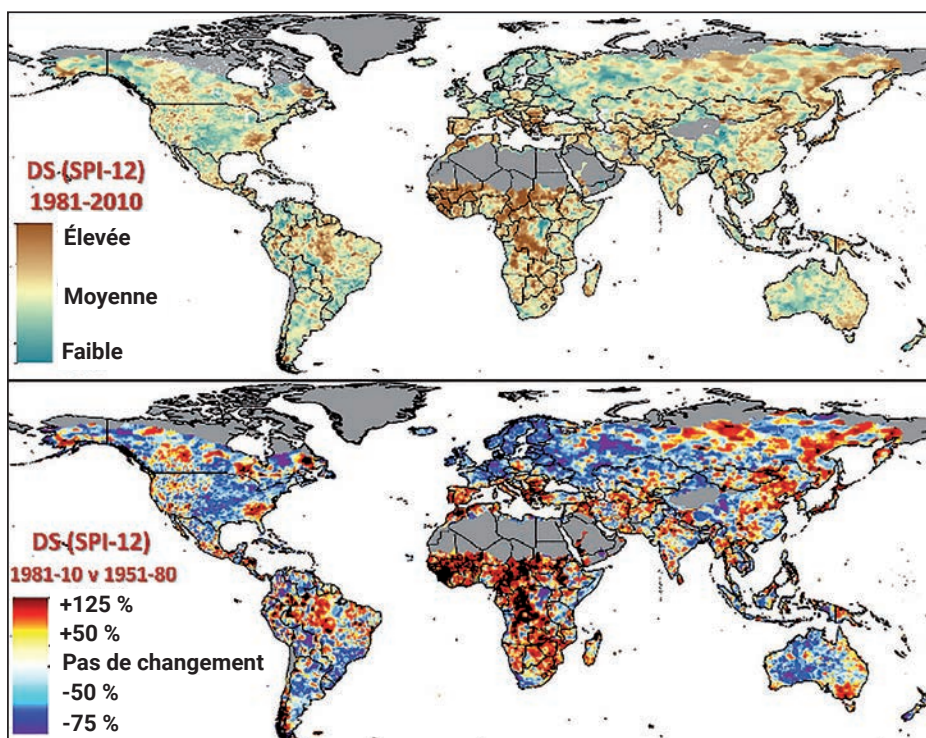
Ces scénarios suggèrent que le risque de sécheresse va augmenter pour de nombreux secteurs économiques et régions vulnérables, à moins que des mesures appropriées d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation à ces derniers ne soient prises. Beaucoup de régions à densité de population élevée, dont les sociétés sont vulnérables et dépendantes de la production agricole locale, risquent de subir d'importants préjudices en raison de la sécheresse.

Des études faisant suite au quatrième rapport d'évaluation du GIEC indiquent une confiance moyenne dans les projections annonçant une augmentation de la durée et de l'intensité des vagues de sécheresse dans certaines régions du monde, en particulier le Sud européen et la région méditerranéenne, l'Europe

centrale, le centre de l'Amérique du Nord, l'Amérique centrale et le Mexique, le Nord-Est brésilien et l'Afrique australe. Une baisse de la teneur en eau du sol est vraisemblable dans plusieurs régions, en particulier en Europe centrale et méridionale, ainsi qu'en Afrique australe. Pour un certain nombre de scénarios, les sécheresses agricoles (c'est-à-dire les baisses de la teneur en eau des sols) de quatre à six mois doublent en étendue et en fréquence, et les sécheresses de plus de 12 mois deviennent trois fois plus fréquentes, entre le milieu du XX^e siècle et la fin du XXI^e siècle²⁵³. Or, une baisse de la teneur en eau du sol peut accroître le risque de fortes chaleurs et de vagues de chaleur²⁵⁴.

La comparaison des projections de sécheresse aux données historiques fait clairement apparaître l'effet de la hausse des températures. Les projections de sécheresse utilisent deux scénarios d'évolution des concentrations de GES (RCP, Representative Concentration Pathways) du GIEC. Le scénario RCP 4.5 pose pour hypothèse

Figure 6.1. Sévérité de la sécheresse (DS, drought severity) selon l'indice SPI-12 (ci-dessous) et l'indice SPEI-12 (page de droite). Les cartes du haut présentent la sévérité cumulée pour la période 1981-2010. Les cartes du bas présentent l'écart entre les périodes 1951-1980 et 1981-2010. Les zones masquées (régions froides et désertiques) sont indiquées en gris.



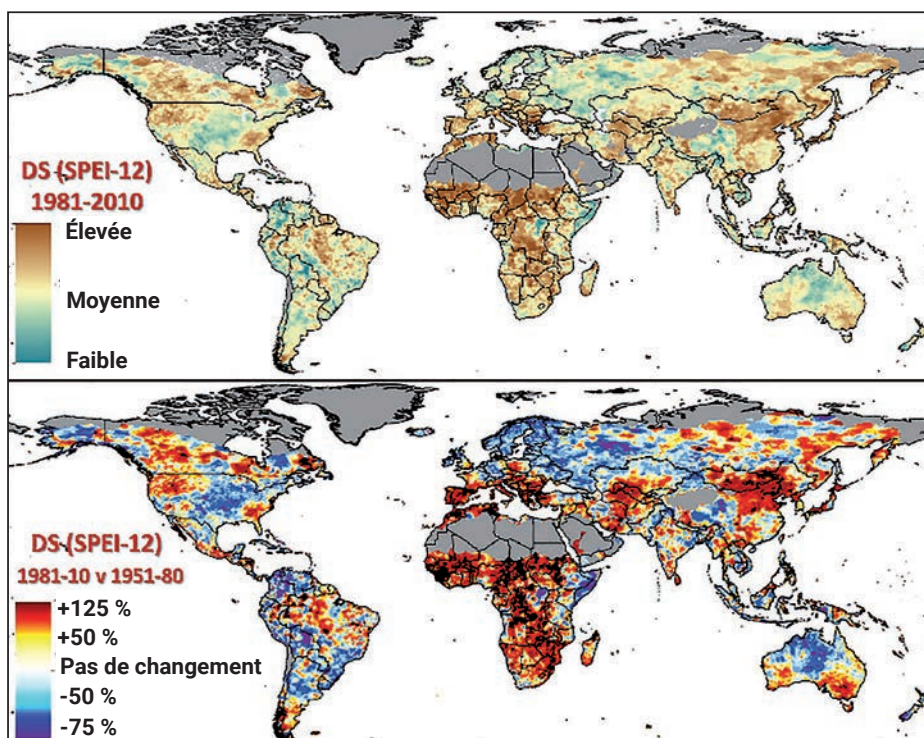
Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.
Source : JRC, 2018.

de solides programmes de reboisement, une baisse de l'utilisation des terres agricoles et des pâturages, des politiques climatiques rigoureuses, ainsi que des émissions de CO₂ n'augmentant que légèrement avant de reculer. Le scénario RCP 8.5 pose pour hypothèse des émissions de CO₂ en hausse continue, dues à une utilisation accrue des terres agricoles et des pâturages, une population de 12 milliards d'habitants en 2100, un recours important aux carburants fossiles et l'absence de politique climatique²⁵⁵.

Le modèle utilisant l'indice de précipitation standardisé indique que la sévérité de la sécheresse va vraisemblablement augmenter dans certaines régions d'ici la fin du XXI^e siècle, à savoir en Argentine et au Chili, dans le bassin méditerranéen et dans une grande part de l'Afrique australe, pour les deux scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Les régions du Sud-Est chinois et du Sud australien vont connaître une sécheresse plus sévère uniquement dans le scénario climatique le plus extrême (RCP 8.5). Comme on peut s'y attendre, l'entièreté de la planète – à l'exception de l'Amérique du Nord septentrionale, des latitudes nordiques de l'Eurasie et du

Sud-Est asiatique, baigné par l'océan Indien et différentes mers – montre une tendance au renforcement de la sévérité des vagues de sécheresse, à plus forte raison dans le scénario RCP 8.5. Le modèle utilisant l'indice de précipitation-évapotranspiration standardisé suggère une hausse très marquée du nombre de régions subissant des vagues de sécheresse plus fréquentes et plus sévères.

La combinaison des figures 6.1 et 6.2 montre que la plupart des zones à risque des dernières décennies en ce qui concerne la sécheresse vont, selon les projections, subir une hausse de la sévérité des sécheresses (DS). Elles sont donc appelées à supporter les risques d'impacts les plus élevés, en particulier une dégradation irréversible des sols. Les régions où les projections montrent une hausse continue de la sévérité des sécheresses, dans les deux scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, sont l'Argentine et le Sud chilien, le bassin méditerranéen et une grande part de l'Afrique australe. Le réchauffement risque d'exacerber les vagues de sécheresse dans ces régions.



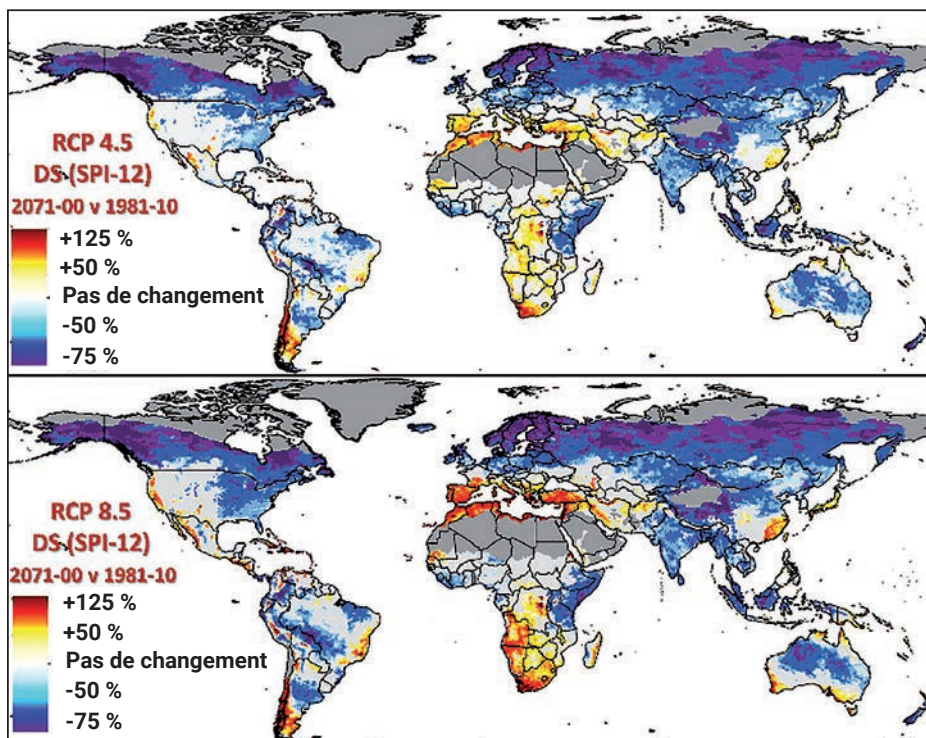
252 Naumann et al., 2018.

253 Sheffield et Wood, 2008.

254 Seneviratne et al., 2006.

255 GIEC, 2019.

Figure 6.2. Sévérité de la sécheresse (DS, drought severity) selon l'indice SPI-12 (ci-dessous) et l'indice SPEI-12 (page de droite). Toutes les cartes présentent le pourcentage d'écart entre les périodes 1981-2010 et 2071-2100, dans les scénarios RCP 4.5 (en haut) et RCP 8.5 (en bas). Les zones en gris clair sont celles pour lesquelles moins de deux tiers des simulations concordent quant au sens de la variation (négative ou positive). Les régions froides et désertiques sont indiquées en gris foncé.



Source : JRC, 2018.

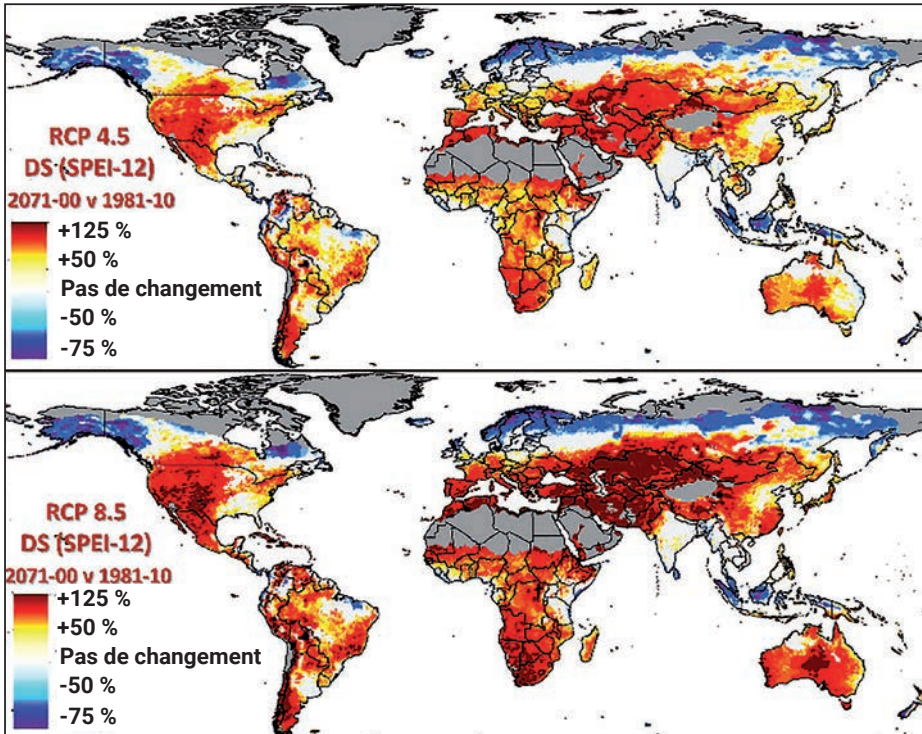
Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

6.3

Évaluation des risques mondiaux de sécheresse

Le terme « risque », ainsi que les termes associés « aléa », « exposition » et « vulnérabilité » ont été utilisés et définis de diverses manières au sein de la communauté scientifique, avec des différences notables entre les spécialistes de la RRC et de l'ACC²⁵⁶. Ceux-ci fondent leurs analyses sur deux cadres théoriques, l'un axé sur l'approche par les résultats ou par les impacts (ACC), et l'autre sur l'approche contextuelle ou par les facteurs (RRC)²⁵⁷.

L'approche par les résultats, ou par les impacts, repose sur les relations entre les aléas et la réponse face à ces derniers. Ici, le paramètre ultime de l'analyse est la vulnérabilité : plus une société subit des préjudices importants, plus elle est vulnérable. Cette approche fait appel à des mesures quantitatives des impacts historiques, comme indicateurs alternatifs permettant d'estimer les vulnérabilités²⁵⁸. Toutefois, se fonder sur les impacts historiques comporte plusieurs limitations. La principale est que les données sur les impacts sont disponibles uniquement pour de courtes périodes, voire pas du tout, ce qui entrave l'établissement de cartes mondiales des risques homogènes.



Par ailleurs, le nombre de personnes touchées et les types d'impact varient selon les régions, ce qui entrave également une analyse cohérente à grande échelle.

L'approche contextuelle, ou par les facteurs, repose sur les facteurs (ou dimensions) sociaux ou économiques intrinsèques qui définissent les vulnérabilités. Ici, les vulnérabilités sont le point de départ, ce qui permet de comprendre pourquoi la population ou les actifs exposés sont affectés par les effets d'un aléa, comme la sécheresse. Cette approche est mieux adaptée afin de fixer des objectifs de réduction des risques. Elle s'appuie généralement sur la combinaison de facteurs de risque déterminants n'ayant pas d'unité de mesure

commune²⁵⁹. Les valeurs ainsi obtenues ne constituent pas une mesure absolue des pertes économiques ou des préjudices subis par la société ou l'environnement, mais une mesure statistique relative permettant un classement régional des impacts potentiels, utilisable pour définir les priorités d'action afin de renforcer la gestion des catastrophes et les plans d'adaptation.

Ces approches constituent deux alternatives complémentaires pour l'estimation des risques de sécheresse à différentes échelles. Les impacts de la sécheresse étant spécifiques à chaque contexte et variant d'une zone géographique à l'autre, les modèles de régression (c'est-à-dire l'approche par les impacts)

²⁵⁶ Brooks, 2003 ; Field et al., 2012 ; Wisner et al., 1994.

²⁵⁷ Tánago et al., 2016.

²⁵⁸ Brooks, Adger et Kelly, 2005 ; Peduzzi et al., 2009.

²⁵⁹ OCDE, JRC et Commission européenne, 2008.

sont importants afin d'élaborer des plans de préparation et des actions d'atténuation des risques, du niveau local jusqu'au niveau national. Quant aux indicateurs combinés (c'est-à-dire l'approche contextuelle), ils aident à identifier des points d'intervention stratégiques et génériques afin de réduire les impacts aux niveaux régional et mondial.

Pour une évaluation mondiale, l'approche contextuelle est employée. Celle-ci définit les risques en fonction de l'aléa naturel, des actifs exposés et des vulnérabilités inhérentes au système social ou naturel exposé. Selon cette définition, le risque de préjudices en cas de sécheresse dépend tout à la fois de la sévérité de cette dernière, de sa probabilité, des actifs et/ou populations exposés, ainsi que de leurs vulnérabilités ou capacités de résilience.

Les utilisateurs finaux, comme les responsables de la gestion de l'eau et les décideurs politiques, s'appuient sur les évaluations des risques de sécheresse afin de mieux protéger les populations contre les chocs et élaborer des plans de gestion propres à réduire les impacts. Par conséquent, ces évaluations doivent inclure des informations ajustées aux besoins d'utilisateurs spécifiques. Celles-ci doivent par exemple clarifier pour quelles entités le risque de préjudices est le plus élevé, ainsi que leur localisation. En outre, l'exposition et les vulnérabilités varient selon le secteur économique (par exemple, agriculture, services publics de fourniture d'eau, production d'énergie, transport fluvial, tourisme et santé publique) et selon les écosystèmes, les évaluations des risques de sécheresse doivent être spécifiques à chaque secteur.

6.4

Évaluation des risques pour l'agriculture et les autres activités du secteur primaire

Cette section présente un exemple d'évaluation des risques mondiaux de sécheresse axée sur les impacts pour l'agriculture et les autres activités du secteur primaire, qu'il est pertinent d'étudier à l'échelle mondiale. L'évaluation repose sur l'approche conceptuelle proposée par le PNUD^{260,261}. Celle-ci analyse l'aléa, l'exposition et les vulnérabilités sociales, pour ensuite les combiner afin d'obtenir une évaluation du risque d'impacts importants dus à la sécheresse. Ces différentes étapes sont examinées aux sous-sections suivantes.

6.4.1

Évaluation de l'aléa

Les précipitations peuvent être utilisées comme un indicateur alternatif de l'eau disponible dans le système anthropo-environnemental²⁶². La fréquence et l'intensité des déficits de précipitations peuvent donc représenter l'aléa sécheresse pour une zone donnée. Par ailleurs, on comprend désormais mieux l'impact sur les réserves en eau du réchauffement et de l'évaporation accrue qu'il provoque.

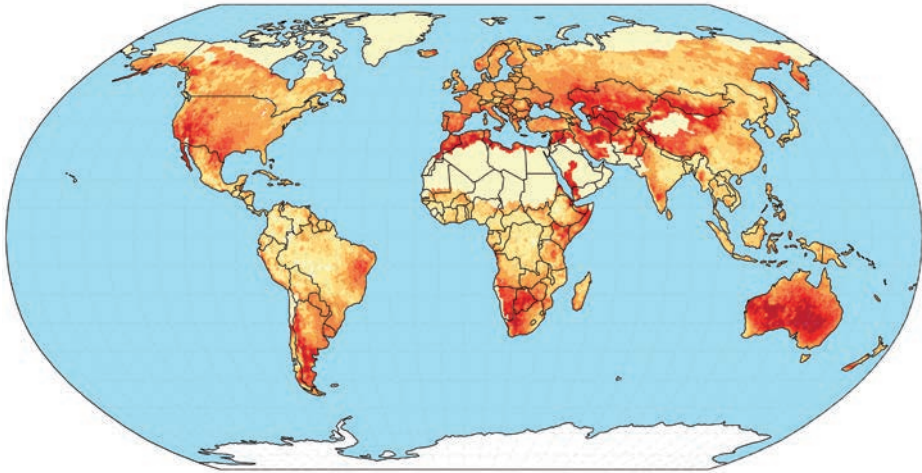
²⁶⁰ PNUD, 2004.

²⁶¹ Carrão, Naumann et Barbosa, 2016.

²⁶² Svoboda et al., 2002.

Figure 6.3. L'aléa sécheresse dans le monde, selon l'indice d'anomalie pondérée des précipitations standardisées (WASP) : (a) aléa, (b) exposition et (c) vulnérabilité.

(a)

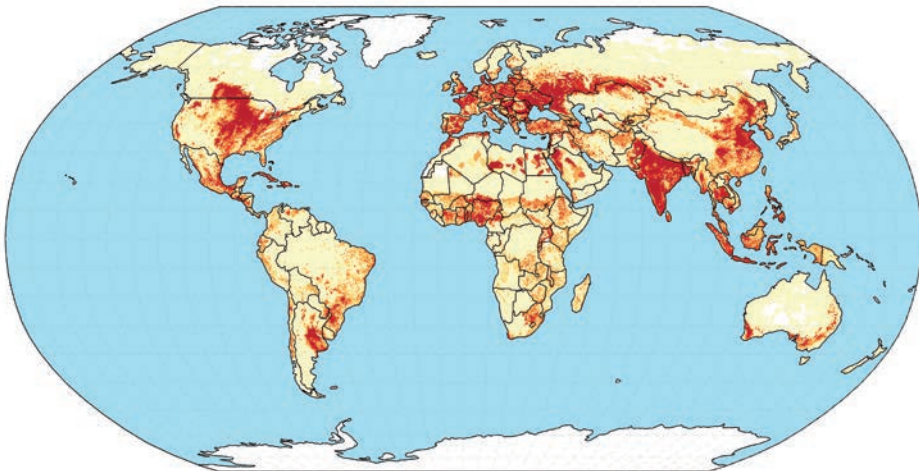


Aléa



Source : JRC, 2018.

(b)

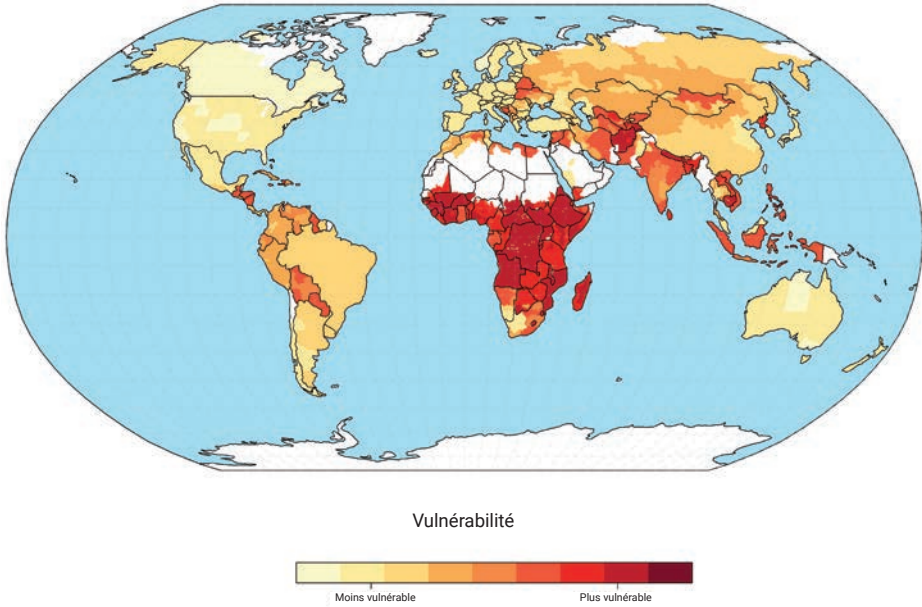


Exposition



Source : JRC, 2018.

(c)



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Pour la présente évaluation, l'aléa sécheresse a été estimé selon la probabilité de dépassement de la médiane des déficits mondiaux sévères en précipitations pour la période de référence historique 1901-2010 (figure 6.3 (a)). La sévérité du déficit de précipitations est calculée à l'aide de l'indice d'anomalie pondéré des précipitations standardisées (WASP, weighted anomaly of standardized precipitation)²⁶³. L'indice WASP a été retenu pour les raisons suivantes : il est standardisé dans le temps et l'espace ; permet d'isoler l'influence d'importantes anomalies standardisées résultant de faibles précipitations survenant en début ou en fin de saison sèche ; et met en évidence les anomalies durant la saison des pluies, durant laquelle les cultures sont plus sensibles aux fluctuations hydriques.

6.4.2

Évaluation de l'exposition

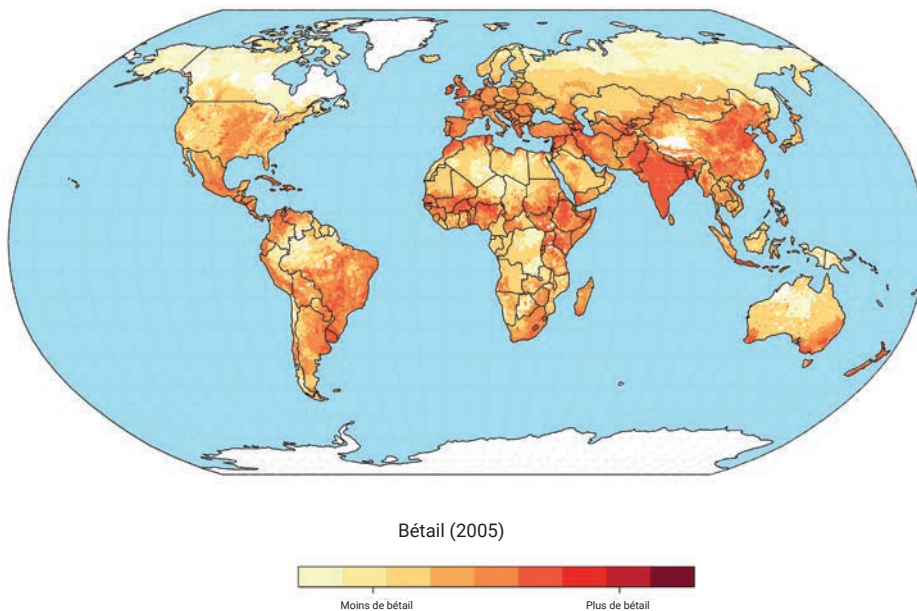
Pour déterminer l'exposition, il faut rassembler des informations concernant les entités, les actifs, les infrastructures, les terres agricoles et les populations

situés dans des zones sujettes à la sécheresse. Le modèle d'exposition à la sécheresse appliqué dans le cadre de ce Bilan mondial est calculé et validé sur la base de couches de données géographiques explicites dans l'espace. Cette approche complète de l'exposition à la sécheresse considère la distribution dans l'espace de plusieurs éléments concrets (indicateurs alternatifs) caractérisant l'agriculture et les activités du secteur primaire²⁶⁴, à savoir la superficie des cultures et le bétail (sécheresse agricole), le stress hydrique industriel/domestique (sécheresse hydrologique), et la population humaine (sécheresse socio-économique).

Cette approche propose un modèle non compensatoire pour combiner les différents indicateurs alternatifs de l'exposition à la sécheresse. Avec cette méthodologie, une valeur supérieure pour un indicateur donné ne peut pas être compensée par une valeur inférieure pour un autre indicateur. Ainsi, une région est fortement exposée à la sécheresse dès lors qu'au moins un type d'actifs s'y trouve en nombre. Par exemple, une région entièrement couverte de cultures dépendantes des pluies est pleinement exposée à la sécheresse, indépendamment de la présence d'autres éléments à risque.

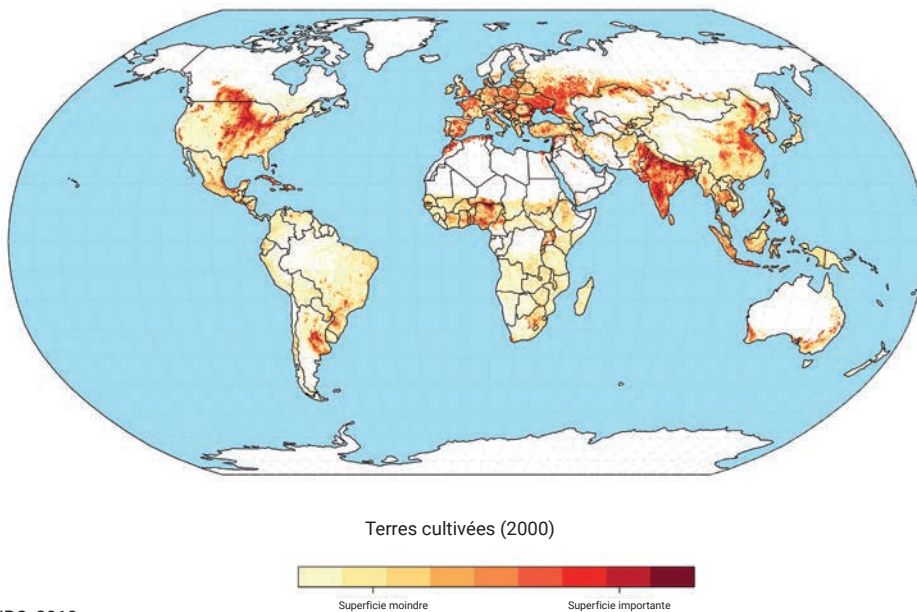
Figure 6.4. (a) Distribution mondiale du bétail (têtes par cellule) – (b) Terres agricoles mondiales (pourcentage par cellule) – (c) Distribution et densité de population (nombre d'habitants par cellule, 2015) – (d) Prélèvements d'eau annuels totaux (collectivités, industrie et agriculture), en pourcentage des ressources annuelles totales disponibles.

(a)



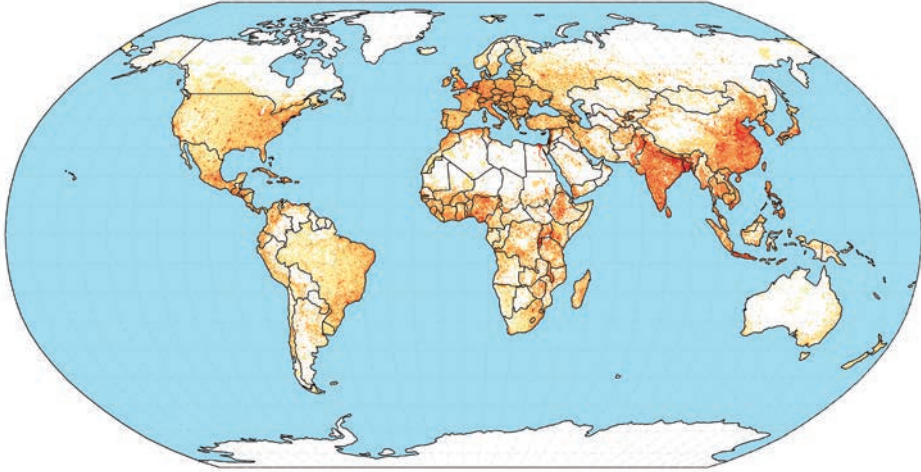
Source : JRC, 2018.

(b)



Source : JRC, 2018.

(c)

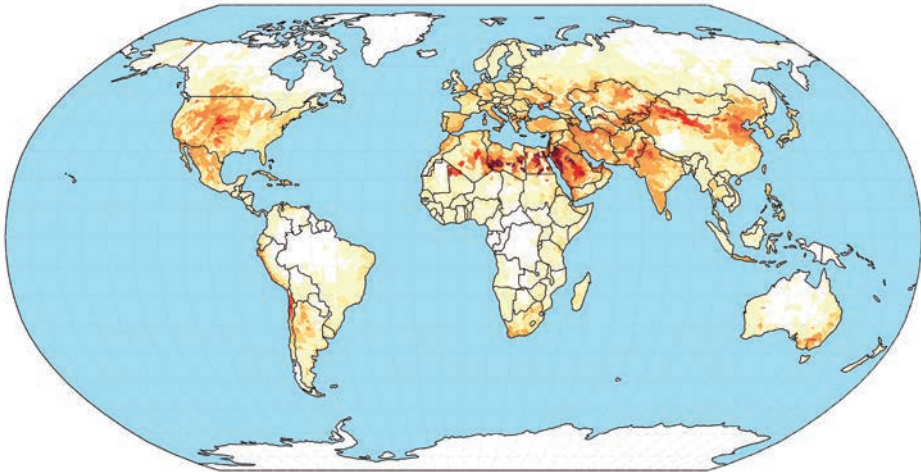


Population (2015)



Source : JRC, 2018.

(d)



Prélèvements d'eau (2010)



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

6.4.3

Évaluation des vulnérabilités

Les évaluations des vulnérabilités sont une composante essentielle dans toute estimation des risques de sécheresse. Elles appuient la conception d'activités de préparation à moyen et long terme, pour des secteurs spécifiques ou des populations plus fragiles. En particulier, les activités de réduction des impacts de la sécheresse doivent viser à atténuer les vulnérabilités des systèmes humains et naturels.

Dans notre exemple d'évaluation, la vulnérabilité à la sécheresse est représentée par un modèle multidimensionnel tenant compte de facteurs sociaux, économiques et liés aux infrastructures. La vulnérabilité sociale est liée au degré de bien-être des individus, des communautés et de la société. La vulnérabilité économique est fortement dépendante du statut économique des individus, des communautés et des nations. La vulnérabilité des infrastructures concerne les infrastructures de base nécessaires pour permettre la production de biens et produits, ainsi que la durabilité des moyens de subsistance. Ces définitions des vulnérabilités concordent avec le cadre de référence proposé par l'UNDRR²⁶⁵, dans lequel elles sont définies comme le reflet des facteurs sociaux (individuels et collectifs), économiques et liés aux infrastructures propres à une région donnée. Ces facteurs, une fois identifiés, peuvent servir de fondements à l'élaboration de plans locaux de réduction des vulnérabilités et de facilitation de l'adaptation²⁶⁶.

Selon ce cadre théorique, chaque facteur est caractérisé par des indicateurs alternatifs génériques qui reflètent la qualité de divers aspects d'une société et de son économie. Cette approche part du principe que les individus et les populations ont besoin de divers facteurs ou capacités indépendants pour parvenir à se montrer résilients, et qu'aucun de ces facteurs pris isolément ne suffit à caractériser les différents moyens de subsistance dont une société a besoin pour faire face aux catastrophes.

Comme le montre la figure 6.3 (c), les régions les plus vulnérables à la sécheresse sont l'Amérique centrale, le Nord-Ouest sud-américain, l'Asie centrale et du Sud, le Sud-Ouest nord-américain et presque la totalité du continent africain, à l'exception de certaines régions

d'Afrique australe. Les résultats concordent avec ceux d'autres auteurs²⁶⁷, qui identifient presque toutes les nations d'Afrique subsaharienne comme parmi les plus vulnérables aux catastrophes climatiques.

6.4.4

Évaluation du risque de sécheresse

La figure 6.3 présente les trois composantes du risque de sécheresse, de même que leur combinaison, qui donne la carte mondiale des risques de sécheresse. Les trois composantes du risque ont été agrégées à l'aide d'un algorithme linéaire multidimensionnel et non paramétrique (analyse par enveloppement des données)²⁶⁸. Les valeurs pour chaque composante ne sont pas des mesures absolues, mais des mesures statistiques relatives qui classent les impacts régionaux potentiels (zones à risque). Cela permet d'identifier les actions prioritaires, afin de renforcer les plans d'adaptation et les activités d'atténuation des risques. La figure 6.5 montre que le risque de sécheresse est généralement plus élevé dans les régions très exposées – principalement les zones densément peuplées et largement exploitées pour l'agriculture – telles que l'Asie centrale méridionale, les plaines du Sud-Est sud-américain, l'Europe centrale et méridionale, ainsi que l'Ouest américain.

²⁶⁵ UNDRR, 2004.

²⁶⁶ Naumann et al., 2014.

²⁶⁷ Brooks, Adger et Kelly, 2005.

²⁶⁸ Carrão, Naumann et Barbosa, 2016.

6.5

Secteurs secondaire et tertiaire

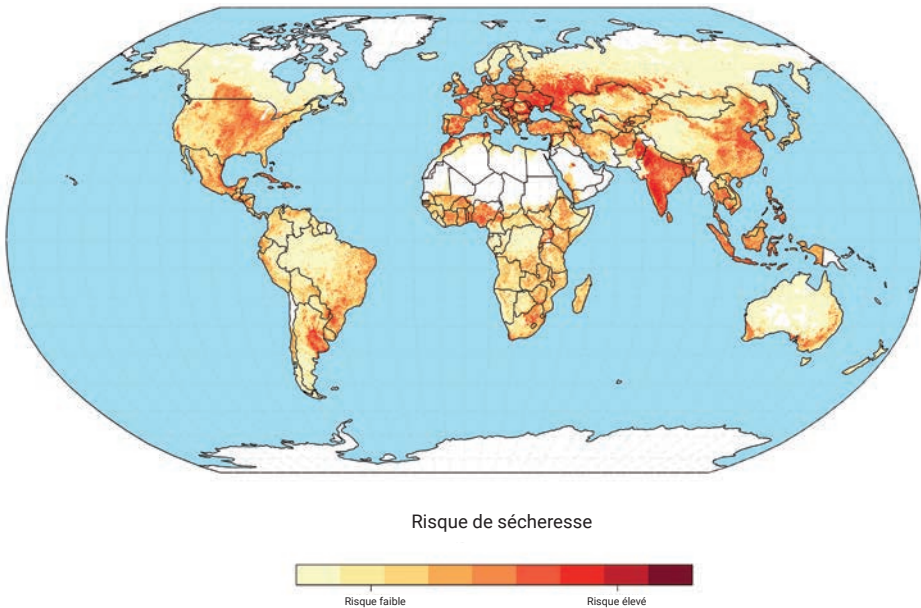
L'évaluation présentée ci-dessus vise l'agriculture et les autres activités du secteur primaire. La méthodologie peut toutefois être adaptée pour l'analyse des risques dans d'autres activités, comme la production d'énergie (hydroélectricité et refroidissement des centrales thermiques et nucléaires), la navigation et le transport (voies navigables), les services publics de fourniture d'eau ou le secteur des loisirs, qui devraient être pris en compte dans tout plan complet de gestion des risques de sécheresse.

6.5.1

Incertitude

Plusieurs facteurs d'incertitude doivent être envisagés dans une telle analyse, les mesures utilisées étant partiellement subjectives et conditionnées par les données disponibles à l'échelle mondiale. La sécheresse agricole peut être quantifiée via divers indicateurs, chacun étant à même de fournir une estimation valable des différentes composantes du risque de sécheresse. À titre illustratif, la figure 6.6 présente la carte de l'aléa sécheresse selon l'indice annuel de sévérité de la sécheresse (YDESI, yearly drought severity index) fondé sur la teneur en eau du sol. Cet indice quantifie la survenance simultanée d'une teneur en eau déficitaire du sol et de conditions de sécheresse extrêmement rares²⁶⁹. Il peut remplacer l'indice WASP utilisé plus haut, ou être combiné avec ce dernier.

Figure 6.5. Risque de sécheresse selon les composantes de risque présentées à la figure 6.3



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

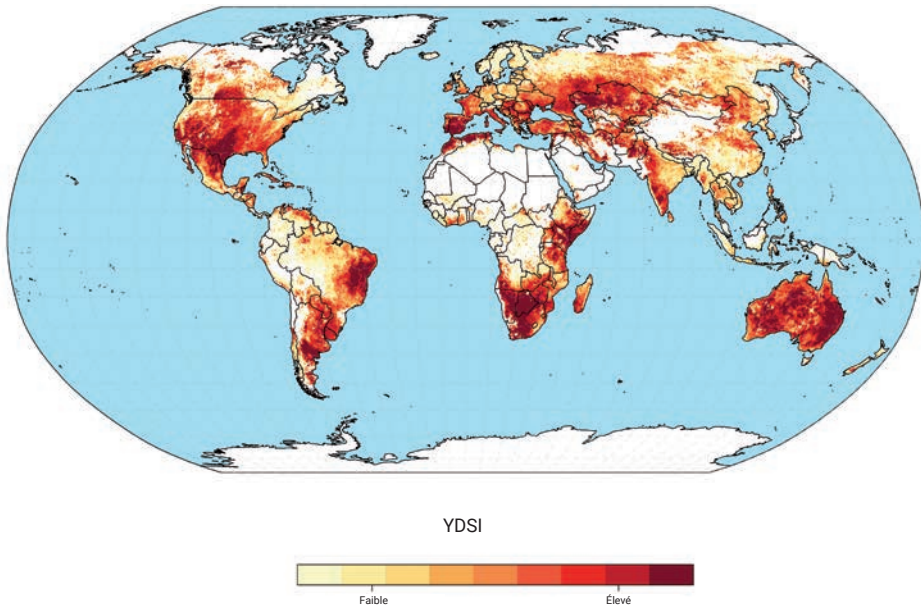
Bien que l'on puisse observer des similitudes entre les cartes des figures 6.3 (a) et 6.5, des conclusions

différentes peuvent être obtenues à l'échelle locale, selon l'indicateur utilisé.

Pour d'autres activités, ainsi que pour les types de sécheresses apparentés tels que la sécheresse hydrologique, les divergences peuvent être plus marquées lorsqu'un indicateur plus approprié est retenu. Les indicateurs liés au débit fluvial, plutôt qu'à la teneur en eau du sol et aux précipitations, reflètent mieux l'aléa sécheresse pour la production d'énergie et la navigation. La figure 6.7 repose par exemple sur un tel indicateur. Elle représente l'aléa selon le

nombre d'événements de sécheresse hydrologique observés sur une période donnée (1980-2013), plus précisément selon l'indice de bas débit²⁷⁰. Cet indice rend compte des périodes où le débit fluvial passe en dessous du seuil de bas débit journalier. Différents indicateurs peuvent être choisis pour quantifier l'aléa sécheresse « moyen » d'une région, comme le nombre d'événements décelés par l'indice de bas débit.

Figure 6.6. Aléa sécheresse, selon l'indice YDSI (1980-2013)



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Comme on le voit, les cartes des figures 6.3 (a), 6.6 et 6.7 ne sont que quelques-unes des possibilités pour représenter l'aléa sécheresse. Ceci illustre combien il est complexe de sélectionner une mesure pertinente de l'aléa sécheresse. Des arguments similaires valent pour l'exposition et les vulnérabilités à la sécheresse, dont la caractérisation est encore plus fondamentalement dépendante des facteurs

jugés pertinents pour l'analyse. Ainsi, les facteurs pertinents pour évaluer l'exposition et les vulnérabilités de l'agriculture pourront, par exemple, être inadéquats pour la production d'énergie, et inversement.

Même au sein d'un secteur économique spécifique, il existe de multiples manières de représenter et quantifier le risque et ses composantes. Par exemple,

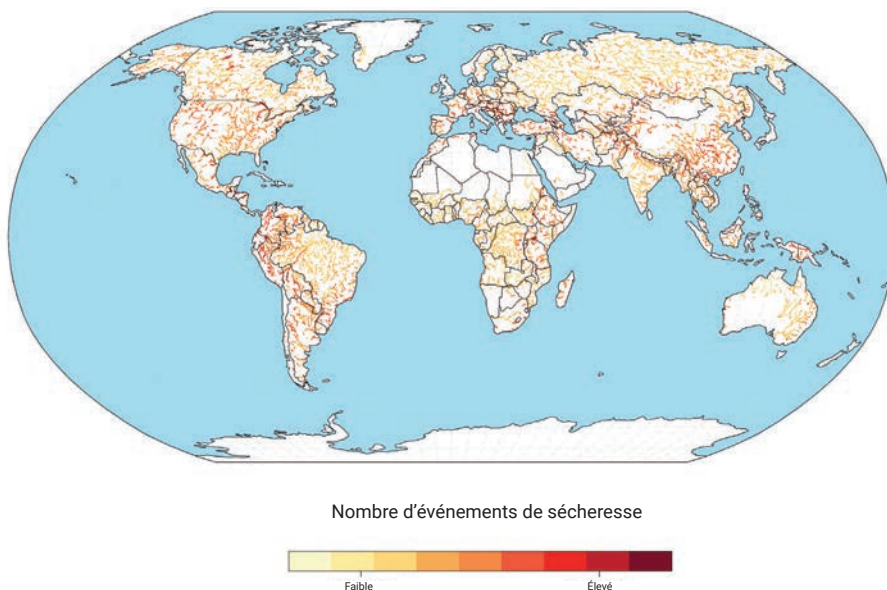
269 Cammalleri, Micale et Vogt, 2015.

270 Cammalleri, Vogt et Salamon, 2017.

les centrales électriques peuvent dépendre de l'eau de façon directe (hydroélectricité) et indirecte (systèmes de refroidissement des générateurs). Dans les deux cas, un manque d'eau implique une réduction voire un arrêt de la production d'énergie. Les centrales électriques utilisent généralement des eaux de surface²⁷¹, et sont donc affectées par la sécheresse hydrologique et les baisses de débit fluvial qui en résultent.

Ceci se traduit par une réduction probable du débit d'entrée pour les installations. Un indicateur tel que l'indice de bas débit de la figure 6.7 peut fournir un bon indicateur pour l'aléa sécheresse dans la production d'énergie. Bien que l'utilisation d'indices de sécheresse météorologique tels que le SPI ait été testée à des échelles géographiques limitées²⁷², une corrélation générale avec la sécheresse hydrologique n'a pas pu être établie à l'échelle mondiale.

Figure 6.7. Aléa sécheresse selon le nombre d'événements décelés par l'indice de bas débit



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

En ce qui concerne l'exposition, identifier les populations et actifs potentiellement affectés par une baisse de la production d'électricité est une tâche ardue, sachant que celle-ci peut traverser les frontières et être transportée très loin de l'endroit où elle est produite. La capacité énergétique installée constitue toutefois un indicateur alternatif de l'exposition (figure 6.8) : celle-ci sera d'autant plus importante que cette capacité énergétique est élevée, puisqu'un plus grand nombre d'utilisateurs seront alors desservis. Cela part du principe que, même si les centrales électriques ne fonctionnent pas à plein régime, en période de demande élevée leur capacité optimale demeure critique, en particulier en période de chaleur et de sécheresse²⁷³. Un avantage du recours à la

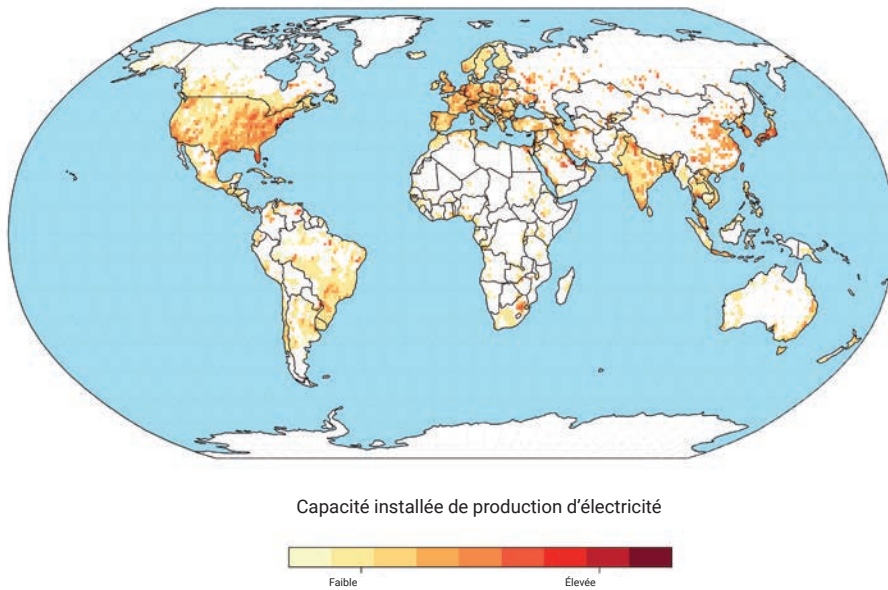
capacité énergétique est que des données complètes sont disponibles à cet égard, pour chacune des installations dans le monde²⁷⁴.

La demande énergétique réelle sur une période donnée peut donner une estimation plus exacte de l'exposition. Des informations aussi spécifiques ne sont disponibles que pour un nombre limité de centrales. Par ailleurs, des données cohérentes n'existent qu'à l'échelon national, comme la consommation annuelle d'électricité par habitant. Ces données peuvent être ramenées à une plus petite échelle via les chiffres de la population (figure 6.9) mais avec certaines réserves. Tout d'abord, la consommation par habitant est un chiffre global

qui ne tient pas compte des différentes utilisations. Par exemple, les sites industriels situés dans des zones peu peuplées influenceront fortement ce chiffre. Ensuite, le recours à cet indicateur suppose que les lieux de consommation et de production sont proches les uns

des autres. Par conséquent, une sécheresse touchant une centrale importante mais éloignée ne sera pas représentée de façon exacte. Enfin, on suppose aussi que la demande est égale à la consommation (c'est-à-dire que toute la demande est satisfaite).

Figure 6.8. Capacité installée de production d'électricité dépendant directement ou indirectement (refroidissement) de l'eau



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Quant à la vulnérabilité aux sécheresses, elle dépend des moyens disponibles pour atténuer les impacts d'un manque d'eau. Conceptuellement, ceci peut conduire à différentes définitions selon le contexte. À l'échelle d'une centrale électrique, le critère est essentiellement la quantité d'eau requise pour produire une unité d'énergie.

D'un point de vue plus large, les statistiques nationales sur le secteur de l'énergie peuvent fournir toute une série d'indicateurs utiles afin de comprendre et modéliser la vulnérabilité globale aux sécheresses.

Ils comprennent notamment le ratio entre sources énergétiques dépendantes et non dépendantes de l'eau douce, la diversification des types de combustibles (qui va habituellement de pair avec différents facteurs de capacité), le pourcentage de l'électricité, etc. importée par rapport à l'utilisation totale, la quantité des ressources en eau douce par habitant, la proportion d'eau utilisée pour produire de l'énergie par rapport à l'utilisation totale, et l'évolution des prix de l'électricité, etc. Chacun de ces critères peut être combiné à d'autres pour illustrer des vulnérabilités spécifiques à l'échelle nationale.

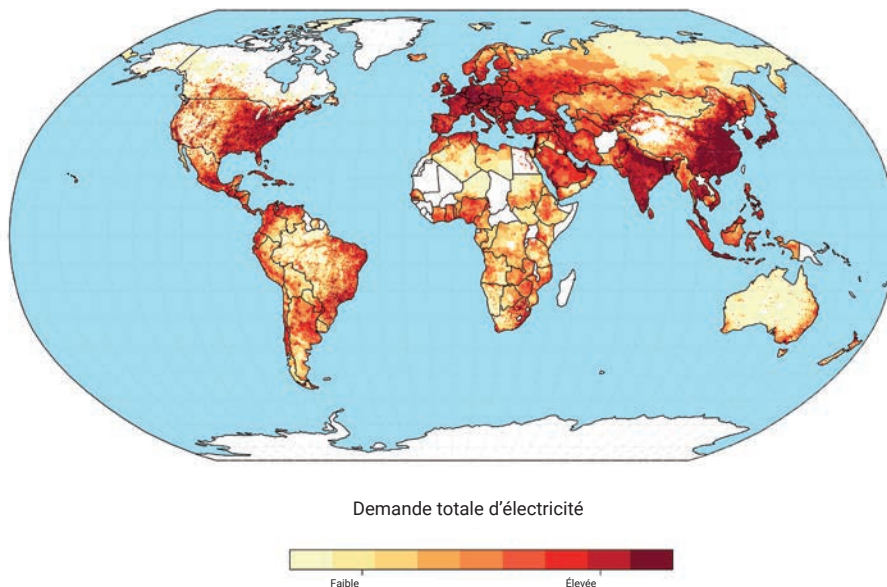
271 Bauer, 2014.

272 Barker, 2016 ; Bayissa et al., 2018.

273 Van Vliet et al., 2016.

274 Global Energy Observatory et al., 2018 ; S&P Global Platts, 2015.

Figure 6.9. Demande totale d'électricité (consommation annuelle par habitant multipliée par la population en 2015), usages non domestiques inclus



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Idéalement, des informations techniques spécifiques concernant les centrales électriques permettraient de représenter les vulnérabilités à l'échelle de chaque centrale, puis d'agréger ces données jusqu'à l'échelle mondiale. Les données couvrant le secteur énergétique sont cependant dispersées, disparates et parfois inaccessibles, bien que certaines sources harmonisées ne cessent d'évoluer et de s'améliorer²⁷⁵. Afin d'illustrer l'évaluation dynamique des risques au niveau des centrales, la figure 6.10 représente la situation en Europe durant l'été anormalement chaud et sec de 2003, où plusieurs centrales électriques ont dû réduire

leur production parce qu'elles ne pouvaient pas pomper suffisamment d'eau de refroidissement dans les rivières, soit en raison des limites imposées par la loi, soit en raison de l'insuffisance des ressources en eau²⁷⁶. La carte met en évidence les rivières les plus touchées par une baisse de leur débit à travers l'Europe fin août 2003, en s'appuyant sur l'indice de bas débit²⁷⁷, ainsi que sur les centrales nucléaires situées en aval et risquant d'avoir à réduire leur production. Plusieurs des sites représentés ont dû réduire leur activité en raison de la faiblesse de leur débit d'entrée ou de la température élevée de l'eau.

Encadré 6.2. Sécheresse de 2003 en Europe

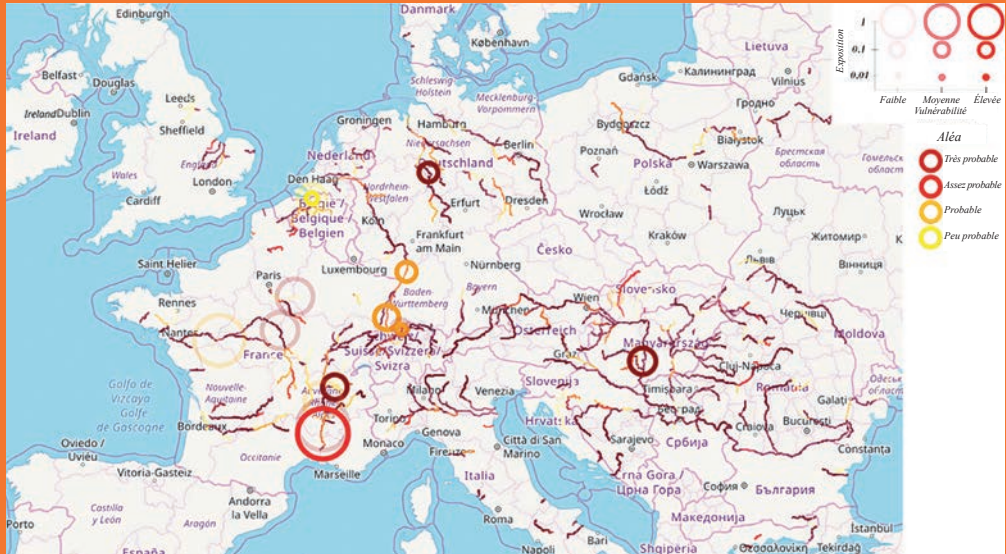
Fin août 2003, une sécheresse persistante a fait baisser les débits d'entrée de plusieurs centrales électriques en Europe. Les trois dimensions de risque pour la production d'énergie peuvent être représentées comme sur la figure 6.10. La taille de chaque cercle (d'environ 500 MW pour les plus

petits à environ 4 000 MW pour les plus grands) est proportionnelle à la capacité énergétique de la centrale, choisie comme indicateur alternatif de l'exposition. L'aléa est représenté par les anomalies de bas débit des rivières (tracé jaune, orange ou rouge), ainsi que par le débit d'entrée

(couleur du cercle). Le degré de transparence de chaque cercle indique la vulnérabilité liée au système de refroidissement, les couleurs les plus

intenses étant les plus vulnérables (volume d'eau requis plus élevé par unité d'énergie produite).

Figure 6.10. Principales rivières européennes alimentant des centrales hydroélectriques (2003)



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

6.5.2

Considérations d'échelle

Hormis les variations de l'aléa, de l'exposition et des vulnérabilités que nous avons soulignées entre les domaines d'activités, l'évaluation des risques dépend également de l'échelle d'analyse. Ceci est dû au niveau de détail généralement croissant des données à mesure que l'échelle de travail se réduit. De ce point de vue, la méthodologie présentée permet de travailler à différentes échelles et d'obtenir des résultats adéquats (utiles) pour chacune d'elles. Ceci peut aller de l'échelle d'une exploitation agricole jusqu'à celle

d'une région, d'un continent ou du globe, comme illustré plus haut. Il est donc possible d'analyser la distribution spatiale du risque de sécheresse pour chaque zone que l'on souhaite étudier.

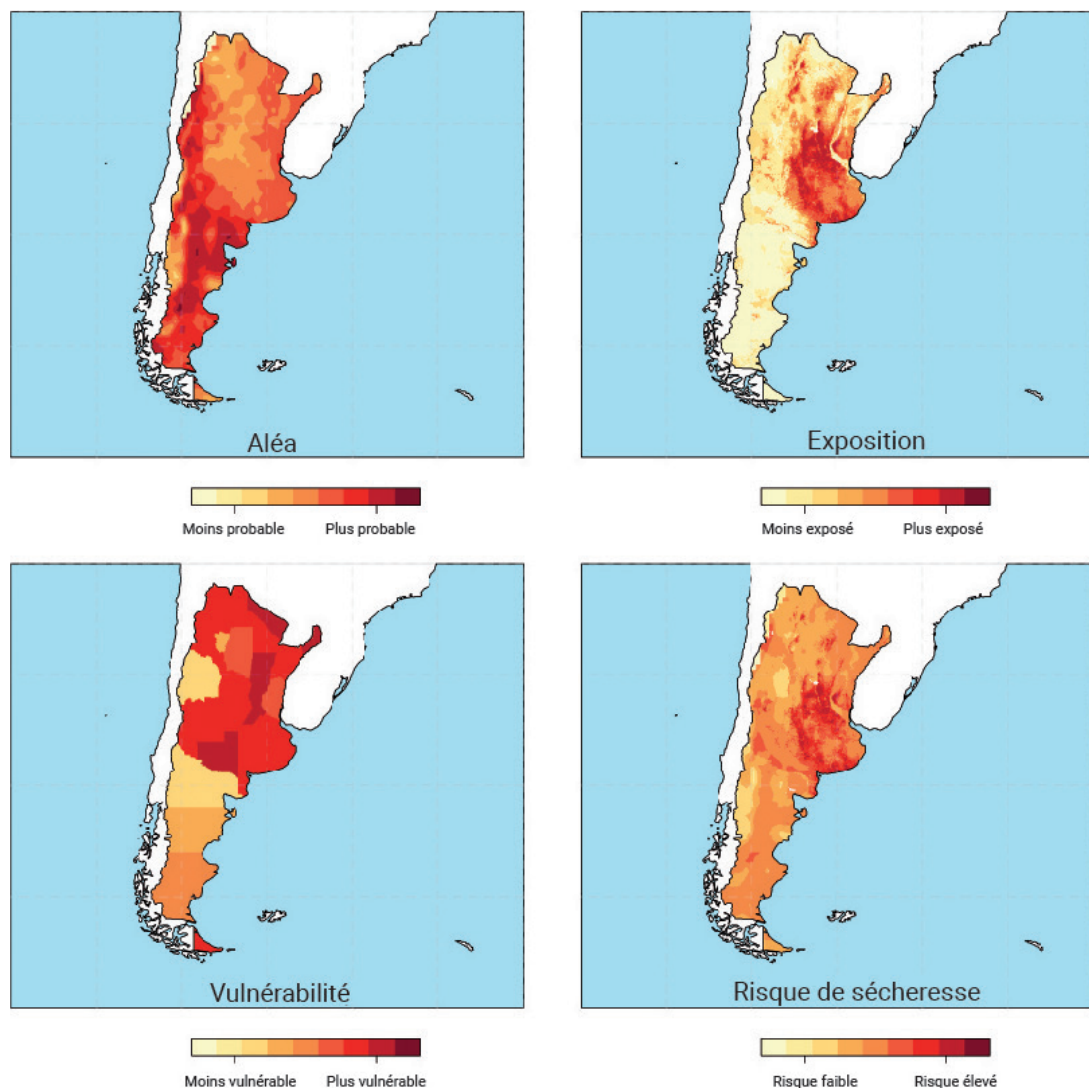
Ce cadre de travail reposant entièrement sur les données, des estimations plus fiables requièrent de plus amples données socio-économiques locales. Partout où de telles informations sont disponibles, elles permettent d'ajuster l'analyse et de définir des stratégies d'adaptation, selon les besoins locaux et les secteurs spécifiques susceptibles d'être affectés par la sécheresse.

275 Global Energy Observatory et al., 2018 ; S&P Global Platts, 2015.

276 Fink et al., 2004.

277 Cammalleri, Vogt et Salamon, 2017.

Figure 6.11. Aléa sécheresse, exposition, vulnérabilité et risque global en Argentine (2018)



Source : JRC, 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

La figure 6.11 montre la même analyse que les figures 6.3 et 6.5 au niveau mondial, après avoir ramené les données à l'échelle de l'Argentine. L'analyse de ce pays montre une vulnérabilité plus élevée dans la partie nord, en raison de la faiblesse des infrastructures et d'autres facteurs.

La combinaison de la vulnérabilité avec l'aléa et l'exposition montre que le risque de sécheresse est plus faible pour les régions reculées, et plus élevé

pour les régions peuplées et largement exploitées pour l'agriculture et l'élevage, telles que les provinces de Buenos Aires, Córdoba et Santa Fe. Les régions caractérisées par une exposition faible ou inexistante supportent un risque de sécheresse plus faible. Les régions restantes étant sujettes à des sécheresses sévères, leur risque augmente selon le nombre d'entités exposées (principalement des terres cultivées) et les capacités locales de ces dernières à y faire face.

6.6

Impacts de la sécheresse

La plupart du temps, on ne s'aperçoit des conditions de sécheresse que lorsque le manque d'eau devient sévère et que les impacts négatifs sur l'environnement et la société deviennent évidents. Les impacts de la sécheresse peuvent être influencés par divers éléments jouant un rôle tampon (par exemple, stockage de l'eau, achat de fourrage, condition du sol et conditions écologiques). Ils peuvent aussi perdurer longtemps après le retour à la normale des précipitations (par exemple, en raison d'un déficit des eaux souterraines, de la teneur en eau du sol ou des réservoirs). La sécheresse se développe lentement et dans la durée, en engendrant des impacts très divers, au-delà des préjudices agricoles directs et bien visibles. C'est pourquoi il est généralement malaisé de quantifier ces impacts²⁷⁸.

La sécheresse engendre des impacts directs et indirects²⁷⁹. Les impacts directs comprennent notamment la baisse des réserves en eau des services publics, la perte de récoltes, les dégâts aux bâtiments dus à des affaissements de terrain et la réduction de la production énergétique. Étant donné la dépendance des moyens de subsistance et des secteurs économiques vis-à-vis de l'eau, la majorité des impacts de la sécheresse sont indirects. Ces effets indirects peuvent rapidement se propager à travers un système économique, y compris dans les échanges commerciaux, affectant ainsi des régions éloignées de celle touchée par la sécheresse. Ils peuvent aussi affecter les écosystèmes et la biodiversité, la santé humaine, les transports commerciaux et l'exploitation forestière. Dans les cas extrêmes, la sécheresse peut être la cause d'un chômage temporaire ou permanent, voire de l'interruption d'activités, et conduire à de la malnutrition et à des maladies dans les pays les plus vulnérables. Les préjudices causés par la sécheresse peuvent aussi être distingués selon qu'ils sont tangibles (liés au marché) ou intangibles (non liés au marché). Cette dernière catégorie est particulièrement

difficile à quantifier, en particulier la dégradation des écosystèmes ou les coûts des mesures d'adaptation à long terme.

Dans les quelques bases de données publiquement disponibles couvrant les catastrophes, celles liées à la sécheresse sont sous-représentées, ou non communiquées²⁸⁰. L'absence générale de dommages tangibles conjuguée à la durée prolongée de cet aléa complique énormément l'établissement d'estimations correctes des préjudices, de même que l'identification claire des entités les ayant subies. Compte tenu de ce manque de données, les sécheresses sont estimées représenter moins de 7 % des pertes totales dues aux aléas naturels depuis 1960²⁸¹. Il convient cependant de relever qu'il existe un écart considérable entre les impacts des sécheresses qui sont signalés et la réalité, ce qui entrave leur quantification systématique.

Les grandes économies et les pays développés tels que l'Australie, le Brésil, la Chine ou les États-Unis subissent les conséquences économiques et environnementales de la sécheresse. Les pays moins avancés sont confrontés à des impacts directs ou indirects plus nombreux sur la population. Les préjudices économiques causés par une seule vague de sécheresse peuvent être catastrophiques et se chiffrer à des milliards de dollars. En termes de pertes, les événements les plus sévères peuvent affecter l'économie d'une région ou d'un pays tout entier. Par exemple, selon la base de données NatCatSERVICE, la sécheresse sévère qu'a connue la Californie en 2006 a causé des pertes à hauteur de 4,4 milliards de dollars. Quant à la sécheresse ayant touché l'Ouest américain de 2013 à 2015, les pertes rapportées se sont élevées à 3,6 milliards. Ces chiffres reflètent principalement des dommages directs causés dans l'agriculture ; le coût des impacts réels est certainement beaucoup plus élevé. La sécheresse de 2013-2015 qui a affecté le centre-est du Brésil (principalement São Paulo, Minas Gerais et Rio de Janeiro) a conduit à environ 5 milliards de dollars de pertes signalées. Quant à la sécheresse qui a sévi dans la corne de l'Afrique en 2010-2011, elle est estimée avoir causé jusqu'à un quart de million de décès et a laissé plus de 13 millions de personnes dépendantes de l'aide humanitaire. Les mesures d'aide face à cette catastrophe ont approximativement coûté 1,3 milliard de dollars²⁸².

²⁷⁸ Wilhite, 2005.

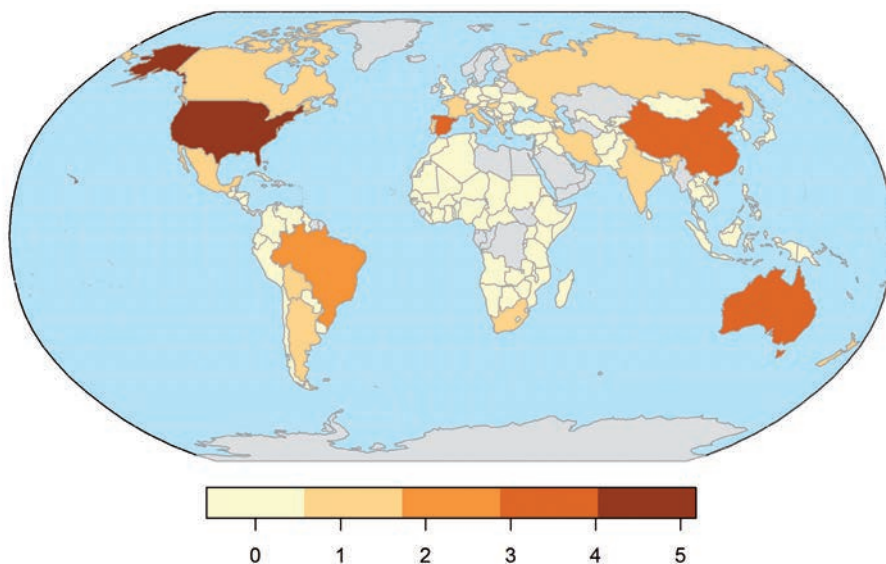
²⁷⁹ UNDRR, 2011a ; Tallaksen et van Lanen, 2004 ; Meyer et al., 2013 ; Spinoni et al., 2016.

²⁸⁰ Svoboda et al., 2002.

²⁸¹ Gall, Borden et Cutter, 2009.

²⁸² OCHA, 2011.

Figure 6.12. Dommage annuel prévisionnel causé par la sécheresse (milliards de dollars, 2015)



Source : JRC, selon les données NatCatSERVICE, EM-DAT et DesInventar 2018.

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur ces cartes n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

Parmi toutes les activités économiques, l'agriculture est l'une des plus directement affectées par la sécheresse. Quant aux impacts sur la santé et les ressources en eau non destinées à l'agriculture, ils sont de mieux en mieux compris. Afin d'identifier l'évolution des impacts économiques des catastrophes sur l'agriculture, l'élevage, la pêche et la foresterie, 78 évaluations des besoins menées après des catastrophes de moyenne ou grande ampleur ont été passées en revue, celles-ci couvrant 48 pays en développement d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, entre 2003 et 2013²⁸³. Selon les données du présent Bilan mondial, l'agriculture absorbe en moyenne environ 84 % de l'ensemble des impacts économiques dans ces pays. L'élevage est la seconde activité la plus affectée après l'agriculture, à hauteur de 11 milliards de dollars, ou 36 % du total des pertes rapportées dans les évaluations susvisées, près de 86 % des dommages et pertes étant dus à la sécheresse. Ces estimations ne prennent pas en compte les préjudices dus à la perturbation des moyens de subsistance, aux déplacements et à l'insécurité. Les conditions environnementales affectent les végétaux et leur rendement durant toutes les phases de leur croissance et de leur développement. Des études montrent qu'à tous les stades de croissance, un stress hydrique

réduit considérablement le rendement des céréales²⁸⁴. Les sécheresses sévères sont donc à l'origine d'une baisse considérable du rendement des principales céréales et de la plupart des autres cultures à travers les régions les plus sujettes à la sécheresse²⁸⁵.

La santé des populations humaines est sensible aux changements des régimes climatiques et leurs effets connexes. Elle s'en ressent directement, en raison des changements dans les températures et les précipitations, en particulier lors de vagues de chaleur et de périodes de sécheresse. La santé humaine peut aussi être affectée de façon indirecte, par les perturbations écologiques liées aux changements climatiques (par exemple, perte de récoltes ou évolutions des vecteurs de maladies), ou par les réponses sociales aux changements climatiques (par exemple, déplacement en raison d'une sécheresse prolongée). Quant aux personnes âgées, leur santé est particulièrement vulnérable face à la sécheresse et au stress thermique²⁸⁶.

Les changements climatiques vont vraisemblablement accroître la fréquence et la sévérité des sécheresses météorologiques et agricoles sous les climats actuellement secs, d'ici la fin du XXI^e siècle. Les pays

des régions arides et semi-arides sont particulièrement vulnérables à cet égard. Le stress hydrique sera exacerbé par les contraintes de la surexploitation et de la dégradation des sols, déjà tangibles dans les conditions actuelles²⁸⁷. Par conséquent, de nombreux autres secteurs économiques et écosystèmes vont vraisemblablement être affectés par les changements climatiques. Par exemple, le biote qui dépend de l'eau douce va directement souffrir de la baisse des débits fluviaux, ainsi que de la hausse de température de l'eau causées par la sécheresse²⁸⁸. Une diminution de la teneur en eau du sol et un risque accru de sécheresse agricole sont vraisemblables dans les zones arides, où le risque agricole va se renforcer d'ici la fin du siècle, selon les projections²⁸⁹. Tout ceci va probablement aggraver le risque d'insécurité alimentaire, en particulier pour les populations pauvres. Dans de nombreux pays, les prévisions annoncent un risque accru d'incendie, des saisons d'incendies plus longues, ainsi que des feux plus fréquents, étendus et ravageurs, compte tenu de la multiplication des vagues de chaleur se conjuguant à la sécheresse²⁹⁰.

6.7

La sécheresse en tant qu'aléa complexe

La sécheresse est un aléa à évolution lente, souvent qualifié d'insidieux. L'absence de définition précise et universellement acceptée de ce phénomène entretient par ailleurs une certaine confusion. Une définition propre à chaque région est néanmoins nécessaire, afin de tenir compte des spécificités de chaque régime climatique. Les impacts de la sécheresse sont non structurels. Ils s'étendent sur des zones géographiques plus vastes et des périodes plus longues que les préjudices causés par d'autres aléas naturels, tels que les inondations, les tempêtes tropicales et les séismes. Le risque de sécheresse est notamment lié à des facteurs non météorologiques souvent éloignés des impacts engendrés, dans l'espace et dans le temps. Ces caractéristiques de la sécheresse entravent l'élaboration d'outils de prévision exacts, fiables et opportuns, l'estimation de sa sévérité et de ses impacts, ainsi que la formulation de plans de gestion de la sécheresse et la mise en œuvre de stratégies appropriées de réduction des risques. De façon similaire, la large portée de la sécheresse dans le temps et l'espace constitue un problème majeur pour les communautés locales, ses impacts secondaires et tertiaires pouvant même passer inaperçus dans le cadre des approches classiques d'évaluation des risques.

²⁸³ FAO, 2015b.

²⁸⁴ Singh, Mishra et Imtiyaz, 1991.

²⁸⁵ Hlavinkaa et al., 2009.

²⁸⁶ IPCC, 2014 ; van Lanen et al., 2017.

²⁸⁷ GIEC, 2014.

²⁸⁸ Van Vliet et al., 2016.

²⁸⁹ GIEC, 2014.

²⁹⁰ Duguy et al., 2013.

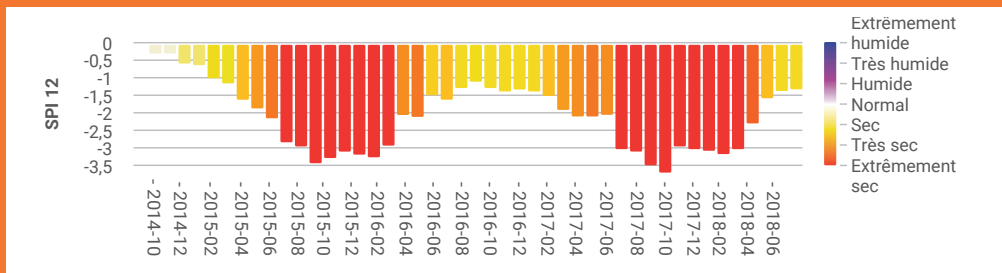
Encadré 6.3. Sécheresse prolongée en Afrique du Sud

À partir de 2015, la province sud-africaine du Cap-Occidental a connu des précipitations très faibles et inférieures à la moyenne, qui ont engendré une sécheresse hydrologique. Entre avril et septembre 2017, le problème s'est encore intensifié. Début 2018, le déficit de précipitations a engendré la plus grave sécheresse enregistrée dans la région en l'espace d'un siècle, créant une véritable situation d'urgence dans la ville du Cap.

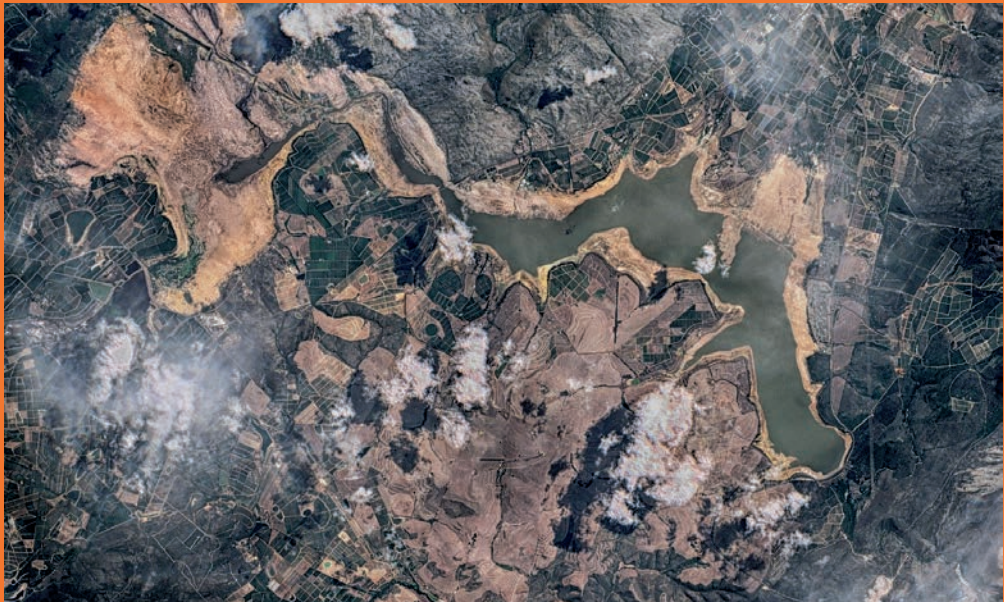
Ce centre urbain est l'un des plus importants du pays, avec une population exposée de plus de quatre millions de personnes.

Durant cette sécheresse de plusieurs années, le déficit en eau s'est propagé à travers le cycle hydrologique, les réservoirs alimentant Le Cap en eau potable étant les plus affectés.

Figure 6.13. Indice SPI à long terme avec période cumulée sur 12 mois, atteignant des valeurs extrêmement faibles durant plusieurs mois et indiquant une sécheresse hydrologique sévère et prolongée (Le Cap, Afrique du Sud)



Source : JRC, 2018.



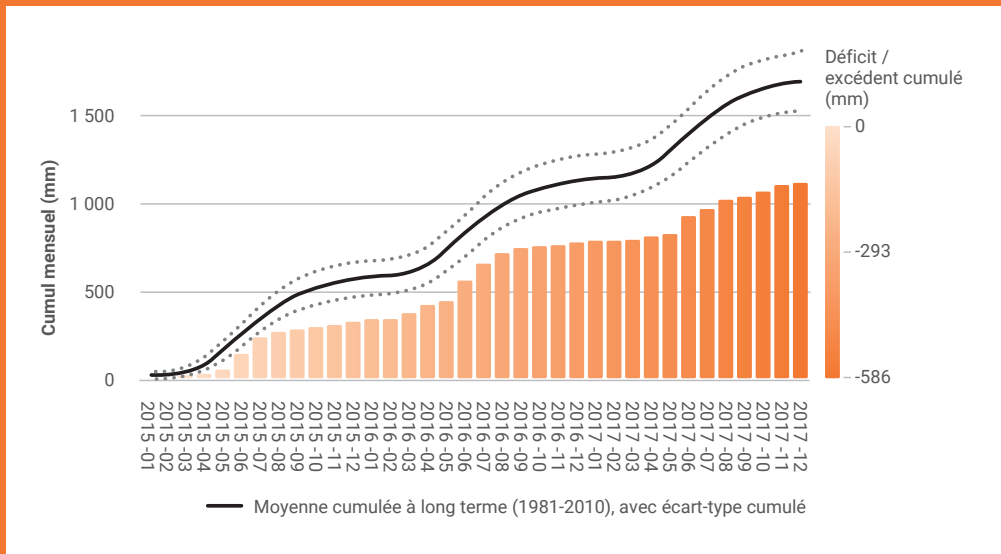
Réservoir de Theewaterskloof, à 12 % de capacité, non loin du Cap (Afrique du Sud, 10 février 2018)

Source : Antti Lipponen, CC BY 2.0 (2018)

Les indicateurs météorologiques à court terme (par exemple, le SPI-3) n'ont pas détecté de conditions particulièrement sévères au plus fort de la sécheresse, les précipitations ayant été proches de la normale durant le trimestre précédent et suggérant au plus une sécheresse modérée. En revanche, la considération de périodes

plus longues d'accumulation des précipitations (par exemple, SPI-12 de la figure 6.13) montre le sérieux déficit de précipitations des deux années précédentes, les valeurs du SPI tombant au niveau de l'extrême sécheresse. Les réservoirs ont donc été constamment sous-alimentés depuis début 2015.

Figure 6.14. Précipitations cumulées (Cap-Occidental, Afrique du Sud, 2015-2017)



Source : JRC, 2018.

La figure 6.14 montre le déficit cumulé comparé à la moyenne mensuelle cumulée à long terme (trait plein), pour une même période. On observe une augmentation continue du déficit, en raison de l'insuffisance permanente des précipitations, par rapport aux normales saisonnières.

Durant cette période de sécheresse, les autorités de la ville ont restreint l'utilisation d'eau à 50 litres par personne et par jour, tous usages confondus. Étant donné le climat relativement sec de la région, plusieurs réservoirs d'eau existent dans la province du Cap-Occidental, afin de faire face au manque périodique de précipitations. Cette situation tout à fait inhabituelle de baisse des réserves d'eau a cependant sérieusement compromis la fourniture d'eau. Le réservoir de Theewaterskloof, qui est le plus volumineux au

sein des infrastructures de fourniture d'eau de la province, et représente 41 % du volume d'eau stocké accessible au Cap, a ainsi atteint un niveau critique bas début 2018 (environ 11 % de sa capacité totale de 480 millions de mètres cubes). De plus, étant donné la rapide croissance démographique qu'a connue la ville ces dernières années, les infrastructures de fourniture d'eau n'ont pas encore été adaptées à la demande. Grâce au rationnement de l'eau, à des efforts collectifs d'économie de l'eau et à quelques précipitations, le « jour zéro » a néanmoins pu être évité en 2018. Un redressement complet après cette crise de l'eau dépend toutefois de la remise à niveau des réservoirs, ainsi que de la disponibilité opérationnelle de sources alternatives.



Une partie du réservoir de Theewaterskloof, presque vide en 2018, où l'on peut voir des souches d'arbres et du sable, habituellement sous eau.

Source : Zaijan, 2018.

6.8

Gestion du risque de sécheresse

Bien qu'il soit impossible de contrôler l'apparition de la sécheresse, ses impacts peuvent être atténués moyennant une surveillance et des stratégies de gestion appropriées, consignées dans un plan de gestion de la sécheresse.

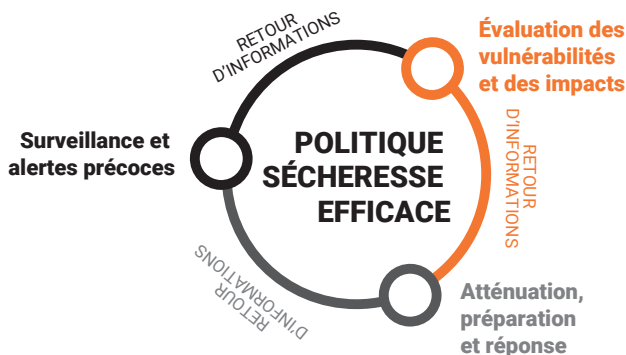
L'approche proactive repose sur des mesures à court et long terme, en particulier des systèmes de surveillance permettant des alertes précoces, l'identification des groupes de population les plus vulnérables, de même que des actions sur mesure afin d'atténuer les risques et d'améliorer la préparation. L'approche proactive implique de planifier à l'avance les mesures nécessaires afin de prévenir ou minimiser les impacts de la sécheresse.

La surveillance de la sécheresse et l'alerte précoce (pilier 1) constituent les fondements d'une politique proactive efficace de gestion de la sécheresse, puisqu'elles permettent de prévenir la population de toute aggravation prévisible des conditions de sécheresse. Ce travail de surveillance de l'évolution des ressources en eau et des conditions climatiques vise à déceler l'apparition ou la probabilité de la sécheresse et de ses impacts, et à en anticiper la sévérité. Des informations fiables doivent être communiquées

en temps opportun et via des canaux appropriés aux responsables de la gestion de l'eau, aux agriculteurs, aux décideurs politiques ainsi qu'au public, afin de déclencher si nécessaire les actions préalablement définies dans le plan de gestion de la sécheresse. Utilisées efficacement, ces informations peuvent servir à réduire les vulnérabilités et à améliorer les capacités d'atténuation des impacts et de réponse des populations et des systèmes en danger.

L'évaluation des vulnérabilités et impacts de la sécheresse (pilier 2) prend en compte les impacts historiques et actuels, et s'efforce de déterminer les impacts futurs. Elle vise à mieux comprendre les processus naturels et anthropiques associés à la sécheresse de même que les impacts potentiels. Cette évaluation aboutit à l'identification des entités à risque (qui et quoi) et des causes (pourquoi) de leurs vulnérabilités.

Figure 6.15. Les trois piliers de la gestion intégrée de la sécheresse



Source : UNDRR, selon Pischke et Stefanski, 2018.

L'atténuation, la préparation et la réponse (pilier 3) permettent de déterminer les actions appropriées afin de réduire les risques, et d'identifier les critères adéquats pour le lancement et l'arrêt desdites actions, en particulier en ce qui concerne les actions à court terme requises lorsque l'aléa apparaît et prend fin. Elles permettent enfin d'identifier les organisations compétentes pour élaborer et mettre en œuvre les actions d'atténuation. Les critères de lancement et d'arrêt des différentes réponses consistent en différents seuils spécifiques, à savoir certaines valeurs critiques de divers indices ou indicateurs. Lorsque ces seuils sont franchis, les décideurs lancent/interrompent les actions prévues dans les plans de préparation²⁹¹. Les critères définis doivent clairement faire le lien entre les indices ou indicateurs choisis et les impacts potentiels.

Passer d'une approche réactive à une approche proactive exige de considérer les conditions locales ou régionales, en particulier le cadre législatif et administratif, ainsi que les facteurs de sécheresse locaux. Un plan efficace de gestion de la sécheresse doit établir un cadre dynamique permettant un travail en continu, propre à assurer une préparation et une intervention adéquates face à la sécheresse. Ce travail comprendra, entre autres, l'examen périodique des résultats obtenus et des priorités, l'ajustement des objectifs, des moyens et des ressources, ainsi que le renforcement des dispositions institutionnelles,

de la planification et des mécanismes d'élaboration de politiques en matière de réduction des risques de sécheresse²⁹².

Les systèmes d'information et d'alerte précoce, selon toutes les échelles temporelles, constituent un outil essentiel d'aide à la décision, afin d'atténuer les impacts des crises. Les efforts se poursuivent afin d'élaborer des systèmes d'alerte précoce pour l'aléa sécheresse, en particulier au Brésil, en Chine, en Hongrie, en Inde, au Nigéria, en Afrique du Sud et aux États-Unis²⁹³. Une surveillance régionale de la sécheresse existe déjà ou se met en place en Afrique orientale et australe, et des efforts sont en cours en Asie de l'Ouest et en Afrique du Nord. Les recherches menées et l'expérience acquise dans plusieurs bassins hydrographiques montrent plusieurs paradoxes dans la gestion conjointe de l'eau par différents États, et dans sa gouvernance transfrontalière, qui contrecarrent l'évaluation exacte des impacts socio-économiques. Ces différences empêchent également l'utilisation efficace de l'information scientifique afin de répondre aux besoins à court terme et réduire les vulnérabilités à long terme.

Les leçons tirées suggèrent notamment un recours accru aux mesures d'incitation, afin d'améliorer la collaboration, l'utilisation efficace de l'eau, la gestion de la demande et l'instauration de services climatiques destinés à éclairer la gestion de l'eau, à mesure que de nouvelles menaces apparaissent.

²⁹¹ Svoboda et Fuchs, 2016.

²⁹² Commission européenne, 2007.

²⁹³ Pulwarty et Sivakumar, 2014 ; Wilhite et Pulwarty, 2017.

Plusieurs cas démontrent que les progrès les plus rapides peuvent être obtenus dans la gestion des risques climatiques (ici, la sécheresse) lorsque les conditions suivantes sont réunies : (a) un événement (climatique, légal ou social) focalise l'attention, suscitant ainsi une sensibilisation générale du public, et crée des opportunités d'action ; (b) les dirigeants et le public – ou les « entrepreneurs politiques » – sont impliqués dans le processus ; et (c) les fondements requis sont mis en place afin d'intégrer la recherche et la gestion de l'aléa²⁹⁴. Ce dernier élément souligne les structures nécessaires afin de développer les capacités des partenaires, pour l'application des connaissances et l'évaluation des conséquences de l'action menée. Des projections fiables et crédibles concernant les évolutions des écosystèmes seront ainsi garanties, et les pratiques de gestion de l'aléa pourront être revues à la lumière des nouvelles informations disponibles. Le Système national intégré d'information sur la sécheresse (NIDIS, National Integrated Drought Information System) des États-Unis, ainsi que le Réseau des dispositifs d'alerte précoce sur la famine FEWS NET (Famine Early Warning System Network) sont des exemples de systèmes d'information qui fournissent les moyens de coordonner les données et informations aux niveaux local, national et régional, afin d'appuyer la planification et la préparation²⁹⁵. Grâce au réseau FEWS NET, plusieurs interventions réussies ont été menées face au risque de sécheresse et ont permis d'éviter des crises humanitaires, en particulier lors de la grave sécheresse qui a touché l'Éthiopie en 2015-2016.

La sécheresse n'en demeure pas moins un « risque caché »²⁹⁶. Les actions à petite échelle impliquant les ménages, les communautés et les entreprises sont souvent mésestimées, alors qu'elles constituent probablement la composante la plus importante dans les mesures d'atténuation des risques de sécheresse. Quelques exemples de mesures à petite échelle sont présentés dans la liste suivante²⁹⁷ :

- Renforcer les droits fonciers, permettre l'expansion des terres agricoles et améliorer l'accès à l'électricité : Au Bangladesh, ces mesures ont facilité l'adoption de pratiques d'atténuation des risques de sécheresse par les familles d'agriculteurs. De façon similaire, l'accès à des droits fonciers renforcés, aux marchés et au crédit a joué un rôle majeur afin d'aider les agriculteurs à faire face aux sécheresses au Maroc.
- Faciliter l'accès au crédit : En Éthiopie, cela a aidé les familles d'agriculteurs à mieux faire face aux impacts de la sécheresse, en leur évitant d'avoir à vendre leurs actifs productifs. De plus, étant donné que beaucoup de ménages ruraux

d'Éthiopie investissent leur épargne dans du bétail, qui peut être réduit à néant en cas de sécheresse, développer l'accès aux services financiers et à des mécanismes d'épargne alternatifs a également permis d'atténuer les risques de sécheresse.

- Modifier l'affectation des sols, ainsi que les systèmes de culture : Ces mesures sont fréquemment citées pour renforcer la résilience à la sécheresse.
- Améliorer la diversification des moyens de subsistance : Ceci peut par exemple consister à démarrer des activités non agricoles et à vendre du bétail.
- Veiller à des actifs solides et à diversifier les possibilités de gestion des risques : Ceci figure parmi les principales caractéristiques des ménages résilients à la sécheresse au Kenya et en Ouganda, et s'explique par le meilleur niveau d'éducation de ces derniers, ainsi que par leur meilleure connaissance des moyens permettant de faire face à différents aléas. Ces ménages ont donc pu diversifier leurs sources de revenus.

Bien que l'assurance sécheresse soit une mesure efficace et proactive, la généralisation de tels mécanismes formels est entravée dans de nombreux pays en développement, en raison du coût élevé des transactions, d'asymétries d'information et de sélections adverses²⁹⁸.

Les expériences du JRC, du Programme de gestion intégrée de la sécheresse, du NIDIS, du réseau FEWS NET et d'autres systèmes d'information et de gestion des risques montrent que les alertes précoces constituent un processus social proactif, dans lequel des réseaux d'organisations mènent des analyses collaboratives et assurent la coordination²⁹⁹. Dans ce contexte, le recours à des indicateurs facilite l'identification des priorités d'intervention politiques (quand et où). Quant aux analyses historiques et institutionnelles, elles permettent d'identifier plus aisément les processus et facteurs qu'il faut mieux comprendre pour réduire les vulnérabilités. Tenir compte des connaissances et pratiques locales favorise une confiance mutuelle, l'acceptation, une compréhension commune, ainsi qu'un sentiment d'appropriation et d'assurance chez les communautés³⁰⁰. Hormis l'importance des indicateurs dans le cadre des systèmes d'alerte précoce, le contexte de gouvernance dans lequel ceux-ci s'inscrivent mérite également attention. Une combinaison d'activités centralisées et décentralisées est requise, en particulier pour les stratégies centrées sur les personnes et menées à l'échelon local.

Les systèmes d'alerte précoce sont plus que des instruments scientifiques et techniques destinés à prévoir les aléas et à lancer des alertes. Ils doivent être considérés comme des sources de connaissances scientifiquement crédibles, accessibles et faisant autorité. De fait, ils intègrent des informations sur et depuis les zones à risques, qui facilitent les décisions (formelles et informelles) tout en donnant aux secteurs et groupes sociaux vulnérables le pouvoir d'atténuer les pertes et préjudices potentiels causés par des aléas imminents.

Les coûts d'une gestion proactive des risques de sécheresse sont en général plus bas que ceux résultant de l'inaction, et peuvent donc générer des avantages économiques considérables. Une étude a par exemple estimé que pour chaque dollar investi par l'Agence fédérale de gestion des urgences (FEMA, Federal Emergency Management Agency) dans l'atténuation des risques de sécheresse^{301,302}, les États-Unis économiseraient au moins deux dollars sur les coûts des catastrophes à venir. Comme déjà évoqué plus haut, les autres actions d'atténuation des impacts de la sécheresse comprennent le renforcement des droits fonciers, l'amélioration de l'accès à l'électricité ainsi qu'au crédit, la modification de l'affectation des sols et des systèmes de culture, l'utilisation plus efficace des eaux souterraines, et le démarrage d'activités non agricoles afin de diversifier les moyens de subsistance³⁰³.

La gestion des risques de sécheresse peut engendrer des avantages socio-économiques connexes, certaines actions renforçant la résilience non seulement vis-à-vis de la sécheresse mais aussi face à d'autres chocs socio-économiques et environnementaux. Par exemple, les réseaux régionaux et locaux facilitant l'expansion agricole, l'agriculture de précision, les activités non agricoles et l'éducation – qui concourent toutes à renforcer la résilience à la sécheresse – se sont aussi révélés positifs pour enrayer la dégradation des sols, réduire la pauvreté et améliorer la sécurité alimentaire des ménages³⁰⁴.

6.9

Pistes de progrès

Évaluer les impacts potentiels de la sécheresse pour la société et l'environnement est une tâche ardue. Le caractère insidieux du phénomène, ainsi que sa portée souvent étendue dans l'espace et le temps compliquent les choses, sans oublier les conséquences pouvant perdurer longtemps après la fin de la sécheresse, et les impacts en cascade susceptibles d'affecter des zones éloignées de celles touchées par l'aléa. Le manque de données standardisées sur les impacts passés (dégâts et pertes) constitue un écueil supplémentaire. Enfin, il est nécessaire d'explorer les interdépendances avec d'autres aléas tels que les feux de friche, les vagues de chaleur et même les inondations, ainsi que les risques combinés qui en découlent. Ces évaluations des risques doivent être spécifiques à chaque secteur, et requièrent donc des données environnementales et socio-économiques adéquates pour chacun d'eux.

Nombre de zones à risque vulnérables aux changements climatiques présentent aussi une baisse de leur teneur en eau et de la qualité des sols, conjuguée à des capacités d'adaptation réduites. La planification de scénarios (sur la base des événements passés, présents et projetés) peut aider à mieux comprendre la meilleure manière et le moment opportun d'utiliser des informations probabilistes, en conjonction avec des données historiques et des risques cumulés sur différentes échelles de temps climatiques. Il est absolument nécessaire d'aborder les résultats des modèles climatiques avec un esprit beaucoup plus critique, surtout pour que les évaluations d'impacts puissent appuyer l'adaptation au niveau local. La pierre angulaire de tout ce qui précède est un réseau de systèmes de surveillance durables et de haute qualité.

294 Pulwarty et Maia, 2015 ; Wilhite et Pulwarty, 2017 ; Gleick, 2018.

295 Pulwarty et Verdin, 2013.

296 UNDRR, 2011a.

297 Gerber et Mirzabaev, 2017b.

298 OCDE, 2016.

299 Pulwarty et Verdin, 2013.

300 Dekens et International Centre for Integrated Mountain Development, 2007.

301 Multihazard Mitigation Council, 2005.

302 Logar et van den Bergh, 2013.

303 Gerber et Mirzabaev, 2017a.

304 Gerber et Mirzabaev, 2017a.

La principale hypothèse qui sous-tend l'approche proactive face à la sécheresse est qu'agir et investir à l'avance peut produire des avantages futurs considérables. Or, il n'existe aucune étude approfondie de la sécheresse. Certains ont souligné les avancées obtenues jusqu'ici dans l'évaluation des bénéfices de l'action et des coûts de l'inaction³⁰⁵. Qu'il s'agisse de la sécheresse ou d'autres aléas, beaucoup reste à faire pour libérer ce qu'on appelle le « triple dividende de la résilience »³⁰⁶.

L'approche proactive offre en effet trois avantages notables :

- a. La réduction des préjudices lorsqu'une catastrophe se produit effectivement ;
- b. La stimulation de l'activité économique grâce à la réduction des risques de catastrophe ; et
- c. Les bénéfices d'avantages connexes divers découlant d'investissements spécifiques dans la gestion des risques de catastrophe.

Il faut prendre conscience que réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience exige d'abord de prendre en compte l'existence de normes sociales différentes, ensuite d'améliorer les mécanismes institutionnels de collaboration, et enfin de recueillir des données standardisées sur les impacts de la sécheresse. Le rôle de la sécheresse et des changements climatiques dans les vulnérabilités futures et la sécurité humaine ne manquera pas de susciter un intérêt croissant de la recherche.

6.10

Nouvelles problématiques : le contexte du rapport spécial 2020 sur la sécheresse

Malgré les avancées considérables obtenues durant le siècle dernier dans la recherche sur la sécheresse, notre monde toujours plus interconnecté soulève plusieurs nouvelles problématiques pour la gestion des risques de sécheresse :

- a. Les changements climatiques et leurs manifestations à tous les niveaux comportent une part d'incertitude, et créent des risques en cascade.
- b. L'écheveau d'impacts de la sécheresse revêt une complexité croissante (par exemple, le triangle systémique eau – énergie – alimentation, les tampons socio-écologiques et les limites des écosystèmes).
- c. Le coût des impacts de la sécheresse doit être évalué, tout comme les bénéfices de l'action et les coûts de l'inaction.
- d. Le rôle des technologies, l'efficacité et les connaissances communautaires doivent être renforcés.
- e. Les liens entre sécheresse et sécurité humaine, les risques interconnectés à l'échelle globale et les conflits peuvent tous affecter la résilience.
- f. Les rôles de la gouvernance, du financement et des prises de décision doivent être mis en exergue pour évaluer, anticiper, réduire et gérer les impacts de risques complexes.
- g. L'existence de normes sociales différentes doit être reconnue et les mécanismes institutionnels de collaboration doivent être renforcés, y compris dans la collecte de données. Le rôle de la sécheresse et des changements climatiques dans les vulnérabilités futures et la sécurité humaine ne manquera pas de susciter un intérêt croissant de la recherche.

À la lumière de ces défis, l'UNDRR publiera un rapport spécial sur les risques de sécheresse en 2020. L'exposé qui précède couvre une partie des aspects et problématiques clés que ce rapport spécial abordera.

Conclusions et recommandations de la partie I

Conclusions

Cette première partie s'est efforcée de démontrer la portée des connaissances actuelles sur la gestion des risques, pour une série d'aléas. Elle a également fait valoir que les approches actuelles de mesure, de quantification et de gestion des risques sont presque certainement inadéquates face au défi d'aléas interdépendants aux innombrables facettes, d'expositions dont nous comprenons à peine l'ampleur et d'une infinité de facteurs de vulnérabilité sous-jacents. Il nous faut donc revoir ces approches si nous voulons un jour être à même d'aller plus loin que le simple traitement des symptômes. Le risque revêt un caractère véritablement systémique et nous impose des efforts urgents et concertés pour travailler de manière intégrée, systémique et innovante.

Recommandations

- **Se relier et collaborer** : Ce travail est déjà en cours, et l'était avant même l'entrée en vigueur du Cadre de Sendai. Toutefois, résoudre les difficultés systémiques exigera un esprit de coopération ambitieux, créatif et pluriel, ainsi qu'un humanisme altruiste à la hauteur du défi. Il importe en particulier de veiller à intégrer la recherche en sciences sociales.
- **Investir** : Le manque de ressources est toujours le premier obstacle cité à une meilleure gestion des risques. Il faut investir dans les applications satellitaires d'observation de la Terre, les mesures d'atténuation des risques, le contrôle du respect des réglementations et les filets de protection sociale. De même, des investissements sont nécessaires dans le renforcement de l'équité, et dans l'amélioration des accès à l'information et à l'éducation.

- **Faire pression** : Le mouvement pour les données en libre accès, la collaboration scientifique et l'informatique en nuage connaît un âge d'or. Cependant, la valeur de l'information est telle qu'une logique d'accumulation et de protection des données, caractérisée par l'individualisme et la compétition, pourrait bien en venir à dominer un monde toujours plus inégalitaire. C'est donc le moment de faire valoir, de défendre et d'enraciner les valeurs d'humanité et de soutien mutuel.
- **Embrasser l'incertitude** : Les éditions antérieures du Bilan mondial ont quelque peu évité la question de la sécheresse, surtout en raison de sa complexité. Les facteurs en jeu sont en effet très nombreux, tout comme les impacts de cet aléa, qui sont fréquemment indirects. Ceci ne justifie néanmoins pas d'éviter le sujet car ces impacts affectent des centaines de millions de personnes chaque année, et grèvent lourdement les économies. Les risques ne pourront plus jamais être abordés de façon simplifiée. Il importe de l'accepter, si difficile cela soit-il, tant pour les scientifiques étudiant le risque que pour les décideurs politiques, ou quiconque ayant pour tâche de communiquer au sujet des risques.

« L'incertitude ne rallie pas le plus grand nombre sous sa bannière ».
– George Packer

En Éthiopie, de nombreuses communautés rurales dépendent de puits de surface traditionnels, comme celui photographié ici, à Gumsalasa. Lorsque la sécheresse fait baisser le niveau des eaux souterraines, ces puits peuvent s'assécher, conduisant à la perte de bétail et de récoltes, à des pénuries alimentaires et à divers impacts de santé publique.

Source : Jean-Yves Jamin, <https://flic.kr/p/Gsj85C>.

Étude de cas

Collecte locale de données sur les pertes dues aux catastrophes dans le cadre des systèmes nationaux de gestion des risques – De l'Éthiopie à la Gambie



Cette étude de cas illustre la nécessité impérieuse de relier entre eux les systèmes de gestion des risques, de rechercher les informations au niveau local, et de renforcer les systèmes de culture à travers l'élaboration de politiques, la mise en place de structures, une bonne gouvernance et une bonne dose de patience.

En 2014, l'Éthiopie a entrepris la tâche ardue d'enregistrer les pertes dues aux catastrophes. Ce processus est appuyé par l'UNDRR, via un outil spécifiquement conçu pour la collecte, la validation et l'agrégation des données, et ce à l'échelon administratif le plus bas possible.

Dans le cas de l'Éthiopie, cela veut dire collecter les données à l'échelon des *weredas* (la division administrative de troisième niveau). Le pays compte près de 700 *weredas*, dont les données sont ensuite agrégées selon 70 zones, elles-mêmes agrégées selon 11 régions.

En collectant des données sur les catastrophes et les pertes causées au niveau local, l'Éthiopie a rejoint un groupe d'environ 100 pays qui enregistrent systématiquement les pertes dues aux catastrophes à l'aide de l'outil Desinventar³⁰⁷. Ce qui est remarquable, c'est que l'Éthiopie s'est engagée dans une entreprise de collecte de données qui mettrait à l'épreuve les capacités de gouvernance des services administratifs de n'importe quel pays. Elle a cependant pris cette voie sachant que son territoire, en sus de l'activité sismique, est également exposé à des catastrophes extensives à petite échelle. Or, ces dernières n'ont jusqu'ici fait l'objet d'aucun suivi systématique, alors qu'elles compromettent les ressources de développement ainsi que les opportunités qui permettraient aux populations les plus pauvres de prospérer. L'Éthiopie compte une importante population (plus de 100 millions d'habitants), avec un PIB se classant dans le quintile le plus faible, quel que soit l'indice mondial utilisé^{308,309,310}. La compréhension claire de cette kyrielle de pertes localisées permettrait donc de prendre des décisions de développement afin de mieux cibler le renforcement de la résilience.

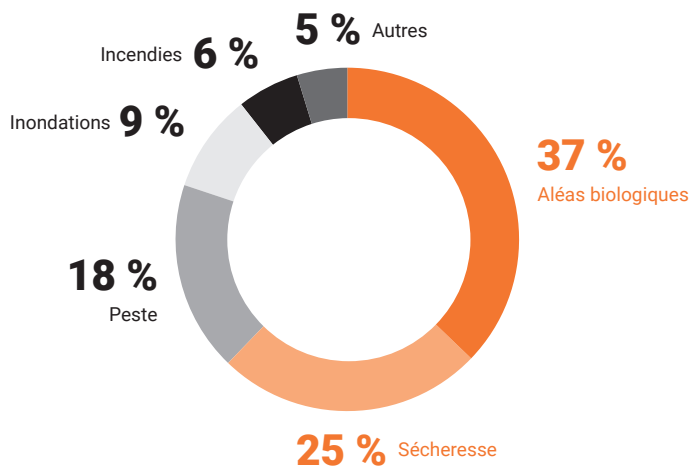
³⁰⁷ UNDRR, 2019.

³⁰⁸ Fonds monétaire international, 2019.

³⁰⁹ Banque mondiale, 2019.

³¹⁰ Division de la statistique des Nations Unies, 2019.

Proportion des différents aléas dans la base de données de l'Éthiopie sur les pertes dues aux catastrophes (2018)



Source : UNDRR, 2019.

Au moment de la rédaction de ce rapport, l'Éthiopie a rassemblé quelque 15 000 entrées dans sa base de données publique sur les pertes dues aux catastrophes, avec 10 000 entrées supplémentaires devant encore être validées. L'ampleur de cette collecte est exceptionnelle. Elle démontre la résolution du pays, d'abord à connaître son profil spécifique concernant les impacts des catastrophes, ensuite à faire savoir à sa population que toute ferme endommagée, toute inondation localisée et toute épizootie importée et sera prise en considération, et enfin à partager son expérience afin de contribuer à une meilleure compréhension des risques partout dans le monde.

Les chiffres sur les pertes issus de la base de données de l'Éthiopie font partie de ceux employés dans la deuxième partie de ce Bilan mondial. Sans l'immense effort de ce pays, ces derniers chiffres seraient moins précis et perdraient donc en validité. Le modèle de l'Éthiopie a inspiré d'autres pays de la région, qui ont commencé à comptabiliser systématiquement leurs pertes dues à des catastrophes. Depuis 2014, 19 pays africains supplémentaires ont ainsi lancé ce processus, en s'appuyant tous sur la même méthode.

L'un des derniers pays à l'avoir fait est la Gambie. Le processus suivi sera le même. L'objectif est de développer un système qui facilite la prise en compte des informations sur les risques dans la planification des investissements publics et les décisions. Pour ce faire, une base de données nationale va tout d'abord être établie pour les pertes dues aux catastrophes passées. Les pertes subies vont ensuite être évaluées à l'aide d'une poignée de modèles de risque. Les dépenses budgétaires seront alors examinées et comparées aux prévisions de pertes, de façon à déterminer si des budgets suffisants ont été alloués, et s'ils ont été correctement affectés. Ce processus est en cours dans 18 autres pays d'Afrique, dans le cadre du même projet.

La base de données de la Gambie est beaucoup plus récente que celle de l'Éthiopie et compte par conséquent moins d'entrées. Ceci reflète aussi la taille du pays, son profil d'exposition, ainsi que les structures en place pour recueillir l'information. Bien que la population de la Gambie soit moins nombreuse, avec des aléas plus limités et moins d'actifs exposés, ses pertes sont tout aussi importantes. L'agence nationale

gambienne de gestion des catastrophes sait que pour gérer les pertes, elle a besoin de les comprendre et de les comptabiliser. À travers une série de plateformes, de conférences sur la collecte de données ainsi que de nouveaux plans et réglementations, elle s'est aussi engagée à appuyer l'institutionnalisation de la collecte de données. Il s'agit de s'assurer de la continuité de la collecte en tant que processus à part entière, en parallèle aux autres éléments mis en route dans le cadre du projet.

La collecte de données sur les pertes passées est une étape nécessaire mais elle ne suffit pas. L'Éthiopie et la Gambie ont largement investi dans la collecte de données, ainsi que dans un travail de réflexion visant à comprendre ce qui a bien fonctionné dans les circonstances passées, et ce qui pourrait être amélioré à l'avenir. La réflexion porte notamment sur la nature réglementaire, systémique et interconnectée de la gestion des risques. Bien que les effets des changements climatiques laissent présager de sérieux défis dans bien des pays d'Afrique, ceux qui se préparent dès aujourd'hui et planifient sur le long terme se dotent des bons outils pour assurer leur résilience.



Les tempêtes en mer causent des pertes au secteur gambien de la pêche et vont vraisemblablement gagner en intensité en raison des changements climatiques.

Source : Vila, R., 2015.

Partie II : Mise en œuvre du Cadre de Sendai et développement durable éclairé en fonction des risques

Introduction

À l'heure où la complexité et la diversité des risques se renforcent, le Cadre de Sendai représente une transition, de la prise en compte généralisée des risques vers la gestion de risques inhérents aux activités sociales, économiques et environnementales, dans le souci d'un développement durable. Il fixe sept objectifs mondiaux, accompagnés d'un ensemble complet de principes directeurs propres à guider les pays dans la réduction de l'impact des catastrophes. Il s'attaque aussi aux facteurs sous-jacents des risques de catastrophe, tout en cherchant à préserver les acquis du développement pour les générations actuelles et futures. La transition vers des sociétés résilientes et durables dépend de la gestion responsable des risques de catastrophe. Les États membres ont pris des mesures ambitieuses pour élaborer des systèmes nationaux de suivi, ainsi que pour leur intégrer les objectifs, indicateurs et données requis.

Cette partie II fait le point sur la situation mondiale en ce qui concerne les risques de catastrophe, ainsi que sur l'expérience acquise jusqu'ici. Elle propose également une analyse comparative par pays des éléments communiqués dans les rapports de suivi nationaux, sur la base des données les plus récentes disponibles sur les catastrophes. Elle examine enfin les réussites obtenues, de même que les difficultés rencontrées, à la lumière des premières années de suivi, et présente les premières leçons à tirer dans un souci d'amélioration

continue. Bien que la période d'analyse soit encore trop limitée pour tirer des conclusions définitives à l'échelle mondiale, il est possible d'identifier certains schémas quant à l'ampleur des impacts, à leur répartition géographique et socio-économique, ainsi que plusieurs pistes à partir desquelles différents pays ont réussi à réduire les risques.

Au moment où les États membres adoptaient le Cadre de Sendai, les risques de catastrophe se trouvaient

MORTALITÉ

PAYS À REVENU ÉLEVÉ
PAYS À REVENU
FAIBLE OU
INTERMÉDIAIRE

Plus de 90 % de la mortalité attribuée aux catastrophes rapportées dans le monde touche les pays à revenu faible ou intermédiaire.



ALÉAS HYDROMÉTÉOROLOGIQUES

Les catastrophes liées à des aléas hydrométéorologiques représentent environ 2/3 des dégâts causés aux logements.



Le nombre d'États membres produisant des rapports sur l'avancement de leurs stratégies nationales et locales de RRC (objectif E) augmente progressivement, mais demeurent cependant toujours minoritaires.

Source : UNDRR.

démultipliés par les changements climatiques, la dégradation de l'environnement, la pauvreté et le manque d'équité, avec des effets en cascade à travers les différentes régions et niveaux de revenus. L'analyse menée dans cette partie II se conclut en présentant l'apport de l'outil Sendai Framework Monitor (SFM) de l'UNDRR, et en soulignant les synergies permises par la production intégrée de rapports à travers les différents cadres mondiaux. Sachant que des efforts supplémentaires sont nécessaires afin de gérer les interactions qui vont permettre de concrétiser ces synergies, l'analyse offre un aperçu des développements internationaux et nationaux visant à renforcer la cohérence entre la mise en œuvre du Cadre de Sendai et celle des autres accords adoptés depuis 2015.

Le Cadre de Sendai n'est pas le seul à rechercher une approche intégrée de la réduction des risques et du développement. Il constitue plutôt l'une des composantes indissociables de l'ensemble des accords internationaux négociés en 2015-2016, à savoir le Programme 2030¹, l'Accord de Paris² (qui jette les fondements d'un développement durable, bas carbone et résilient dans le contexte des changements climatiques), le PAAA³ adopté lors de la troisième Conférence internationale sur le financement du développement (qui définit des mesures budgétaires durables et adaptées au niveau national, visant à réaligner les flux financiers sur les objectifs publics et à réduire les risques structurels pesant sur la croissance inclusive), et le NPV⁴ adopté lors de la Conférence 2016 des Nations Unies sur le logement et le développement urbain durable (qui introduit un nouveau modèle de développement urbain promouvant l'équité, le bien-être et la prospérité).

1 Assemblée générale des Nations Unies, 2015c.

2 ONU, 2015c.

3 ONU, 2015a.

4 ONU, 2016b.

Chapitre 7 : Réduction des risques et Programme 2030

7.1

Aperçu des objectifs et du suivi du Cadre de Sendai

Le résultat escompté du Cadre de Sendai est « la réduction substantielle des pertes et des risques liés aux catastrophes en termes de vies humaines, d'atteinte aux moyens de subsistance et à la santé des personnes, et d'atteinte aux biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des collectivités et des pays » d'ici à 2030. Pour parvenir à ce résultat, l'objectif général suivant est défini au paragraphe 17 :

« Écarter les nouveaux risques de catastrophe et réduire les risques existants en prenant des mesures intégrées et globales dans les domaines économique, structurel, juridique, social, culturel, environnemental, technologique, politique et institutionnel et dans les secteurs de la santé et de l'éducation qui permettent d'éviter l'exposition aux aléas ou de réduire la vulnérabilité aux catastrophes, améliorent la préparation à l'intervention et aux activités de relèvement, et renforcent ainsi la résilience. »

Le Cadre de Sendai définit sept objectifs et quatre priorités d'action qui visent à renforcer la résilience grâce à la prévention et à la réduction des risques de catastrophe existants. Les quatre priorités sont les suivantes : (1) comprendre les risques de catastrophe, (2) renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer, (3) investir dans la réduction des risques de catastrophe pour renforcer la résilience, et (4) améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « reconstruire en mieux »⁵.

Depuis 2015, des parties prenantes sans cesse plus diversifiées ont consenti des efforts considérables pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai, menant leur action à travers différents secteurs, juridictions, régions et échelles. Ces efforts sont organisés de façon à parvenir au résultat escompté, en réalisant l'objectif général et les sept objectifs mondiaux A à G, qui sont repris au tableau 7.1.

⁵ ONU, 2015b.

Tableau 7.1. Les sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai

Objectif A : Réduire nettement, au niveau mondial, d'ici à 2030, la mortalité due aux catastrophes, de sorte que le taux moyen de mortalité mondiale pour 100 000 habitants pendant la décennie 2020-2030 soit inférieur au taux enregistré pendant la période 2005-2015.	
A-1.	Nombre de décès et de personnes disparues dus aux catastrophes, pour 100 000 habitants. <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs A-2 et A-3, ainsi que du nombre d'habitants.</i>
A-2.	Nombre de décès dus aux catastrophes, pour 100 000 habitants
A-3.	Nombre de personnes portées disparues dues aux catastrophes, pour 100 000 habitants
Objectif B : Réduire nettement, d'ici à 2030, le nombre de personnes touchées par des catastrophes, partout dans le monde, de sorte que le taux moyen mondial pour 100 000 habitants pendant la décennie 2020-2030 soit inférieur au taux enregistré pendant la période 2005-2015.	
B-1.	Nombre de personnes directement touchées par les catastrophes, pour 100 000 habitants. <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs B-2 et B-6, ainsi que du nombre d'habitants.</i>
B-2.	Nombre de personnes blessées ou malades dues aux catastrophes, pour 100 000 habitants
B-3.	Nombre de personnes dont les logements ont été endommagés par des catastrophes
B-4.	Nombre de personnes dont les logements ont été détruits par des catastrophes
B-5.	Nombre de personnes dont les moyens de subsistance ont été perturbés ou détruits par des catastrophes
Objectif C : Réduire, d'ici à 2030, les pertes économiques directes dues aux catastrophes en proportion du produit intérieur brut (PIB).	
C-1.	Pertes économiques directes dues aux catastrophes par rapport au produit intérieur brut mondial <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs C-2 à C-6, ainsi que du PIB.</i>
C-2.	Pertes agricoles directes dues aux catastrophes <i>L'agriculture s'entend comme englobant les secteurs des cultures, de l'élevage, de la pêche, de l'apiculture, de l'aquaculture et des forêts, ainsi que les installations et infrastructures associées.</i>
C-3.	Pertes économiques directes de tous les autres actifs productifs endommagés ou détruits par les catastrophes
C-4.	Pertes économiques directes causées par les catastrophes dans le secteur du logement <i>Les données seront ventilées selon que les logements ont été endommagés ou détruits.</i>
C-5.	Pertes économiques directes dues aux dégâts ou destructions causés aux infrastructures critiques par les catastrophes
C-6.	Pertes économiques directes concernant le patrimoine culturel endommagé ou détruit par les catastrophes
Objectif D : Réduire nettement, d'ici à 2030, la perturbation des services de base et les dommages causés par les catastrophes aux infrastructures essentielles, y compris les établissements de santé ou d'enseignement, notamment en renforçant leur résilience.	
D-1.	Dommages causés par les catastrophes aux infrastructures critiques <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs D-2 à D-4.</i>
D-2.	Nombre d'établissements de santé détruits ou endommagés par les catastrophes
D-3.	Nombre d'établissements d'enseignement détruits ou endommagés par les catastrophes
D-4.	Nombre d'autres unités et installations d'infrastructure critiques détruites ou endommagées par les catastrophes
D-5.	Nombre de perturbations causées par les catastrophes aux services de base <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs D-6 et D-8.</i>
D-6.	Nombre de perturbations causées par les catastrophes aux services éducatifs
D-7.	Nombre de perturbations causées par les catastrophes aux services de santé

D-8.	Nombre de perturbations causées par les catastrophes à d'autres services de base
Objectif E : Augmenter nettement, d'ici à 2020, le nombre de pays dotés de stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophe.	
E-1.	Nombre de pays ayant adopté et mis en œuvre des stratégies nationales de réduction des risques de catastrophe conformément au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030
E-2.	Pourcentage de collectivités locales qui adoptent et mettent en œuvre des stratégies locales de réduction des risques de catastrophe conformément aux stratégies nationales <i>Des informations doivent être fournies sur les niveaux infranationaux des pouvoirs publics chargés de la réduction des risques de catastrophe.</i>
Objectif F : Améliorer nettement, d'ici à 2030, la coopération internationale avec les pays en développement en leur fournissant un appui approprié et continu afin de compléter l'action qu'ils mènent à l'échelle nationale pour mettre en œuvre le présent Cadre.	
F-1.	Montant total de l'aide publique internationale (aide publique au développement [APD], et autres apports du secteur public) pour les actions de réduction des risques de catastrophe <i>Les rapports sur la coopération internationale fournie ou reçue en matière de réduction des risques de catastrophe seront établis conformément aux modalités appliquées dans les pays respectifs. Les pays bénéficiaires sont invités à fournir des informations sur le montant estimatif des dépenses nationales allouées à la réduction des risques de catastrophe.</i>
F-2.	Montant total de l'aide publique internationale (APD et autres apports du secteur public) pour les actions de réduction des risques de catastrophe fournie par les organismes multilatéraux
F-3.	Montant total de l'aide publique internationale (APD et autres apports du secteur public) pour les actions de réduction des risques de catastrophe fournie de façon bilatérale
F-4.	Montant total de l'aide publique internationale (APD et autres apports du secteur public) pour l'échange et le transfert de technologies relatives à la réduction des risques de catastrophe
F-5.	Nombre de programmes et d'initiatives internationaux, régionaux et bilatéraux pour le transfert et l'échange de connaissances scientifiques, technologiques et d'innovations dans le domaine de la réduction des risques de catastrophe pour les pays en développement
F-6.	Montant total de l'aide publique internationale (APD et autres apports du secteur public) pour le renforcement des capacités dans le domaine de la réduction des risques de catastrophe
F-7.	Nombre de programmes et d'initiatives internationaux, régionaux et bilatéraux de renforcement des capacités en matière de renforcement des capacités dans le domaine de la réduction des risques de catastrophe
F-8.	Nombre de pays en développement bénéficiant d'initiatives internationales, régionales et bilatérales visant à renforcer leurs capacités statistiques dans le domaine de la réduction des risques de catastrophe
Objectif G : Améliorer nettement, d'ici à 2030, l'accès des populations aux dispositifs d'alerte rapide multirisque et aux informations et évaluations relatives aux risques de catastrophe.	
G-1.	Nombre de pays dotés de dispositifs d'alerte rapide multirisques <i>Cet indicateur est à établir sur la base des indicateurs G-2 à G-5.</i>
G-2.	Nombre de pays dotés de dispositifs de surveillance et de prévision multirisques
G-3.	Nombre de personnes, pour 100 000 habitants, ayant accès à des informations d'alerte rapide communiquées par l'intermédiaire de collectivités locales ou de mécanismes nationaux de diffusion
G-4.	Pourcentage de collectivités locales dotées d'un plan d'intervention en cas d'alerte rapide
G-5.	Nombre de pays dotés de mécanismes d'information et d'évaluation des risques accessibles, compréhensibles, exploitables et utiles, aux niveaux national et local
G-6.	Pourcentage de la population exposée au risque de catastrophe mis à l'abri par une évacuation préventive ordonnée à la suite d'une alerte rapide <i>Les États Membres qui sont en mesure de le faire sont encouragés à fournir des informations sur le nombre de personnes évacuées.</i>

C'est grâce aux efforts considérables consentis par les États membres afin de mettre en œuvre le Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 qu'il est aujourd'hui possible de s'atteler à obtenir le résultat escompté du Cadre de Sendai, à travers la réalisation de ses différents objectifs. Alors que le Cadre de Hyogo s'est concentré sur la transition de la gestion des catastrophes et de l'intervention vers la RRC⁶, le Cadre de Sendai appuie quant à lui un changement de paradigme. Il adopte une perspective beaucoup plus large, en incluant les aléas et les risques naturels, environnementaux, anthropiques, technologiques et biologiques. Il met en exergue la réduction des risques existants et souligne combien prévenir les nouveaux risques est essentiel pour un développement durable, car à défaut, les acquis du développement seront détruits.

Durant la mise en œuvre du Cadre de Hyogo, le suivi était effectué au travers d'une auto-évaluation biennale par les États membres et les organisations intergouvernementales régionales. Ceci a permis d'identifier des tendances, des domaines où progresser et des difficultés, sur la base des 22 indicateurs fondamentaux découlant des cinq priorités d'action du Cadre de Hyogo, et principalement liés aux politiques menées. De nombreux États membres ont participé, avec environ 80 % d'auto-évaluations nationales transmises au moins une fois durant les quatre cycles de suivi qui se sont déroulés depuis 2007. C'est ainsi que 61 pays ont élaboré des rapports pour la période 2007-2009, 105 pour la période 2009-2011, 101 pour la période 2011-2013 et 95 pour la période 2013-2015.

Les indicateurs fondamentaux du Cadre de Hyogo se sont concentrés sur les efforts consentis plutôt que sur les résultats. En revanche, le Cadre de Sendai compte sept objectifs mondiaux, dont quatre sont centrés sur les résultats. Conformément à la transition vers la gestion du risque, les quatre objectifs A à D sont concrets et mesurables, et la réduction des pertes dues aux catastrophes doit être évaluée par rapport au nombre d'habitants et à la taille de l'économie de chaque pays. Les objectifs A et B permettent explicitement une comparaison avec les données quantitatives de la période de référence 2005-2015, afin d'évaluer les progrès.

Bien que le Cadre de Sendai ait été adopté avant les ODD, les négociations relatives aux accords post 2015 ont été menées en parallèle et se sont mutuellement appuyées. En conséquence, le Cadre de Sendai prévoit l'examen par l'Assemblée générale des Nations Unies des « progrès accomplis au niveau mondial dans l'application du Cadre de Sendai [...], dans le suivi intégré et coordonné des textes issus des grandes

conférences et réunions au sommet organisées par les Nations Unies, en coordination avec le Conseil économique et social, le Forum politique de haut niveau pour le développement durable et les cycles d'examen quadriennal complet, selon qu'il conviendra [...] » (§ 49). De façon similaire, le Cadre de Sendai a recommandé que des indicateurs soient définis à travers un processus intergouvernemental, plus précisément en mettant sur pied un groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée (OEIWG, Open-ended Intergovernmental Expert Working Group) chargé des indicateurs et de la terminologie relatifs à la RRC. Ce groupe de travail a œuvré en conjonction avec le Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable (§ 50). À partir du second semestre 2015, ces deux groupes intergouvernementaux, ainsi que leurs secrétariats respectifs – à savoir l'UNDRR et le Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (ONU DAES) – ont étroitement collaboré afin de concevoir des indicateurs mondiaux et les référentiels de suivi du Cadre de Sendai et du Programme 2030.

Composé d'experts désignés par les États membres et par des parties prenantes compétentes, l'OEIWG a défini la terminologie relative à la RRC, de même qu'un ensemble de 38 indicateurs permettant d'évaluer les progrès vis-à-vis des sept objectifs mondiaux. Les recommandations formulées concernant les indicateurs et la terminologie ont été consignées dans le rapport de l'OEIWG, pour ensuite être validées par l'Assemblée générale des Nations Unies en février 2017⁷.

L'OEIWG a recommandé à l'UNDRR d'entreprendre les travaux suivants :

- (a) « *Élaborer les normes minimales et les métadonnées des données, statistiques et analyses liées aux catastrophes, avec le concours des coordonnateurs chargés de la question au sein des différents gouvernements, des bureaux nationaux chargés de la réduction des risques, des organismes nationaux de statistique, du Département des affaires économiques et sociales, et d'autres partenaires intéressés.* »
- (b) « *Mettre au point des méthodes permettant de mesurer les indicateurs et de traiter les données statistiques, en collaboration avec les partenaires techniques intéressés.* »

6 ONU, 2007.

7 Assemblée générale des Nations Unies, 2016b.

En parallèle, les États membres représentés au sein du Groupe d'experts relatif aux ODD ont identifié les liens explicites entre plusieurs ODD et la RRC, à savoir les ODD 1, 11 et 13, visant respectivement l'élimination de la pauvreté, des villes résilientes et durables, et la lutte contre les changements climatiques. Le Groupe d'experts a ensuite validé les indicateurs recommandés par l'OEWIG afin de mesurer les progrès à l'égard de ces objectifs. Le rapport de l'OEWIG a été approuvé par la Commission de statistique des Nations Unies, lors de sa 48^e session en mars 2017.

Des indicateurs communs, pour lesquels l'UNDRR a été désignée comme agence dépositaire, sont désormais employés afin d'évaluer les progrès dans la réalisation des objectifs A à E du Cadre de Sendai, de même que des ODD 1, 11 et 13, qui sont liés à la RRC. Le travail de suivi des deux cadres ont donc été intégrés, réduisant ainsi les efforts redondants dans la collecte des données, ainsi que la charge de travail des pays en ce qui concerne la production de rapports.

Figure 7.1. Cadre de Sendai et Programme 2030 – Données à usages multiples, suivi et comptes rendus intégrés



Source : UNDRR.

Afin d'appuyer le suivi du Cadre de Sendai, ainsi que celui des composantes apparentées du Programme 2030, il a été demandé à l'UNDRR de développer l'outil Sendai Framework Monitor (SFM), qui permet à tous les États membres de transmettre en ligne leurs données sur les progrès réalisés. L'UNDRR a mené un processus complet, reposant sur les éléments suivants⁸ :

L'exercice a révélé des lacunes, d'une part dans la spécification des données requises par l'outil SFM, et d'autre part, dans la disponibilité des données au sein des États membres et leur capacité de suivi. Aucun pays n'a indiqué disposer des données requises pour tous les indicateurs (ni être en mesure d'en disposer).

- Un examen de la préparation des données a été mené par chaque État membre afin d'évaluer ses capacités, en particulier sa capacité à produire des rapports intégrant les 38 indicateurs définis pour les sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai.
- Un prototype de l'outil SFM en ligne centré sur l'utilisateur a été développé en consultation avec les États membres et d'autres partenaires. L'outil a ensuite été finalisé en partenariat avec l'unité de technologie des Nations Unies, Enterprise Application Centre, et lancé le 1^{er} mars, 2018.

- Un recueil de notes techniques a été élaboré concernant les indicateurs convenus, expliquant notamment les normes minimales à respecter et les métadonnées requises pour les informations et statistiques relatives aux catastrophes, de même que les méthodologies à suivre pour calculer les indicateurs⁸. Ce document a été mis à disposition en janvier 2018 afin d'assister les États membres dans la compilation des données requises pour la production de rapports via l'outil SFM. Dès l'élaboration de ce recueil par l'OEIWG, l'UNDRR a étroitement collaboré avec les instituts nationaux de la statistique de certains États membres, de même qu'avec les divisions de la statistique de l'ONU DAES et des commissions économiques régionales (CER) des Nations Unies – en particulier la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) et la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (CESAP) – afin d'appuyer l'établissement de normes régissant les statistiques sur les catastrophes.
- Les informations transmises via l'outil SFM ont été incluses dans les rapports sur les ODD de 2017 et 2018 du Forum politique de haut niveau (FPHN) pour le développement durable. Tous les indicateurs communs au Cadre de Sendai et aux ODD sont classés de niveau I ou II dans la classification des ODD¹⁰.
- Un travail complet de développement des capacités a été mené auprès des institutions nationales, afin d'appuyer les États membres dans la production systématique de rapports de suivi via l'outil SFM. Celui-ci est conçu pour faciliter la participation d'un large éventail de parties prenantes, comme l'exige une approche efficace de réduction des risques. Les gouvernements peuvent donc sélectionner autant d'institutions contributrices qu'ils le souhaitent au sein des pouvoirs publics.
- Des objectifs et indicateurs spécifiques à chaque pays ont été définis conformément à la recommandation de l'OEIWG, afin d'appuyer un suivi des stratégies nationales de RRC adaptées à chaque contexte (objectif E devant être réalisé pour 2020).
- La participation d'organisations intergouvernementales régionales au suivi des progrès et leur contribution à la production de rapports via l'outil SFM ont également été prévues.

Le premier cycle de suivi à l'aide de l'outil SFM et de la base de données associée sur les préjudices dus aux catastrophes a débuté en mars 2018 pour les objectifs A à E, et a permis d'éclairer les débats du FPHN 2018 pour le développement durable¹¹. Le suivi couvrant les objectifs A à G pour la période 2015-2017 a été finalisé en octobre 2018 et a servi de fondement à l'analyse présentée au chapitre 8.

7.2

Données requises pour le suivi des objectifs

Cette section présente les types de données nationales requis afin de permettre le suivi des progrès vis-à-vis des sept objectifs du Cadre de Sendai. Cet exposé a pour but de faciliter la compréhension de la façon dont le système de suivi collecte et utilise les données.

Les objectifs mondiaux repris au tableau 7.1 nécessitent le suivi de trois catégories d'indicateurs distinctes, mais néanmoins interdépendantes :

- La première catégorie d'indicateurs mesure les résultats concrets obtenus au niveau national dans la réduction des risques conformément au Cadre de Sendai, en mesurant la réduction des pertes dues aux catastrophes, ainsi que de leurs impacts. Ceci inclut la réduction de la mortalité (objectif A), le nombre de personnes affectées (objectif B), les pertes économiques directes (objectif C), ainsi que les dégâts aux infrastructures critiques et les perturbations des services de base (objectif D). Ces objectifs représentent certains des principaux bénéfices que la mise en œuvre du Cadre de Sendai apportera aux pays.
- La deuxième catégorie d'indicateurs vise les objectifs E et G. Elle évalue de manière qualitative la façon dont les États membres ont établi les mécanismes politiques et institutionnels leur permettant de réduire les risques conformément au Cadre de Sendai, en particulier l'élaboration de

⁸ ONU, 2017.

⁹ ONU, 2017a ; UNDRR, 2018b.

¹⁰ Conseil économique et social (ECOSOC) des Nations Unies, 2017.

¹¹ ECOSOC, 2018.

stratégies de RRC et les progrès dans la mise en place de systèmes d'alerte précoce multi-aléas et d'information sur les risques.

- La troisième catégorie évalue l'amélioration de la coopération internationale conformément à l'objectif F. Il ne s'agit pas ici d'évaluer un résultat concret ou une mise en œuvre nationale, mais bien le degré et la nature du soutien à la RRC de la part de la communauté internationale.

7.2.1

Objectifs A à D – Préjudices dus aux catastrophes

Les objectifs A, B, C et D visent la réduction des préjudices dus aux catastrophes, en termes de mortalité (objectif A), de nombre de personnes affectées (objectif B), de pertes économiques en proportion du PIB (objectif C), ainsi que de dégâts aux infrastructures critiques et de perturbations des services de base (objectif D). À chacun de ces objectifs correspondent plusieurs indicateurs. Par exemple, l'objectif A vise la réduction de la mortalité due aux catastrophes et sa réalisation est mesurée à travers deux indicateurs : le nombre de décès et le nombre de personnes portées disparues.

Chaque indicateur peut être présenté de façon plus détaillée, en ventilant le chiffre obtenu selon différents critères. Par exemple, les deux indicateurs associés à l'objectif A (mortalité et disparus) peuvent être ventilés selon l'âge, le sexe, le niveau de revenu, le handicap, l'aléa et la localisation. Le chiffre global obtenu pour un indicateur peut ainsi être décomposé de façon à mieux comprendre la réalité du terrain.

Ventiler ainsi les données permet d'ajouter de la valeur à l'information, puisque celle-ci apporte alors des éclairages supplémentaires à l'analyse. Des données ventilées selon l'âge ou le sexe aideront par exemple à mieux comprendre les impacts différenciés des catastrophes sur les enfants, les jeunes, les personnes âgées, ou encore sur les femmes aux différentes étapes de leur vie. Une ventilation par type d'aléa favorisera quant à elle une meilleure compréhension de l'impact d'aléas et de risques spécifiques sur une communauté donnée.

Étant donné la complexité de ce processus, le paragraphe 24 (d) du Cadre de Sendai recommande aux pays « d'évaluer et d'enregistrer systématiquement

les pertes causées par des catastrophes, et d'en rendre compte au public, et de comprendre leurs conséquences économiques, sociales, sanitaires et environnementales et leurs effets sur le plan de l'éducation et du patrimoine culturel, le cas échéant, en tenant compte de l'exposition à des dangers précis et des informations relatives à la vulnérabilité ».

La meilleure approche afin de recueillir ces données consiste à créer des bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes, et à veiller à leur maintenance et à leur amélioration systématique. Dans cet esprit, un nombre croissant de pays utilisent le système DesInventar Sendai, qui a pour vocation de faciliter la collecte, l'enregistrement, l'analyse et la diffusion des données sur les préjudices dus aux catastrophes, à travers une méthodologie commune. Les définitions des aléas et de leurs impacts utilisées par ce système sont alignées sur le Cadre de Sendai. De plus, celui-ci emploie des indicateurs pouvant être ventilés¹², dont les 38 indicateurs recommandés par l'OEIWG.

Les données étant recueillies de manière détaillée, il est également possible d'enregistrer les préjudices cumulés causés par toute une série d'événements récurrents à petite ou moyenne échelle (« risques extensifs ») et d'établir des estimations¹³. Ces événements à petite et moyenne échelle sont fréquemment absents des bases de données mondiales sur les catastrophes, alors qu'ils peuvent avoir un effet corrosif sur les conditions de vie et les moyens de subsistance des populations, en particulier au sein des communautés et des ménages pauvres et vulnérables.

Les données de l'outil SFM agrègent les impacts d'une multitude de catastrophes à petite, moyenne et grande échelles sur un horizon d'un an, tandis que les bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes permettent de consolider les données annuelles transmises via l'outil SFM. DesInventar Sendai est capable de générer ces chiffres agrégés, ou de transférer automatiquement ces informations dans la section de l'outil SFM couvrant les objectifs mondiaux.

L'un des sous-systèmes de l'outil SFM est une base de données internationale qui regroupe, harmonise et intègre les informations de différentes bases de données nationales indépendantes sur les préjudices dus aux catastrophes. À partir de ce système, des données consolidées sont automatiquement transférées vers les objectifs et indicateurs correspondants du système principal SFM.

Cette vaste base de données (environ 700 000 entrées au moment de la rédaction de ce rapport) est

publiquement accessible, tout comme les Bilans mondiaux, et est construite à l'aide de l'outil DesInventar Sendai. Il importe de relever que DesInventar Sendai n'est pas utilisé par tous les pays. Cependant, les États membres dont les bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes sont conformes aux spécifications établies dans le recueil de notes techniques disposent de plusieurs options pour transférer des données détaillées vers la base de données de l'outil SFM.

L'efficacité du suivi dépend avant tout des États membres et requiert leur participation active et soutenue. Un premier examen a démontré le besoin de bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes qui soient plus détaillées et mieux structurées au niveau national, de façon à permettre l'évaluation des progrès vis-à-vis des objectifs A à D. Le travail de renforcement des capacités et de coordination entre les institutions nationales devra se concentrer sur ce point au cours des prochaines années. De tels systèmes offrent de précieux outils et données, qui contribueront à une meilleure compréhension des risques et des impacts des catastrophes, aux niveaux mondial et national.

7.2.2

Objectif E – Stratégies de réduction des risques

Les objectifs E et G se distinguent des précédents en ce qu'ils sont de nature qualitative. Par conséquent, la nature des données à recueillir et les processus pour ce faire se distinguent également. Au lieu de reprendre les chiffres de sources telles que les déclarations de sinistres ou les budgets nationaux, le suivi des objectifs E et G exige de bien connaître le cadre politique du pays concerné en matière de RRC.

L'objectif E, dont la réalisation est requise pour 2020, est associé à deux indicateurs mondiaux, à savoir : (a) le nombre de pays ayant adopté et mis en œuvre une stratégie nationale de RRC conforme au Cadre de Sendai ; et (b) le pourcentage de collectivités locales ayant adopté et mis en œuvre une stratégie locale alignée sur la stratégie nationale de leur pays.

Dans le cadre des rapports de suivi, les États membres doivent d'abord déterminer l'existence ou non d'une stratégie nationale et de stratégies locales, puis appliquer 10 critères d'alignement de la stratégie nationale de RRC au Cadre de Sendai. Ceci permet d'obtenir un « score » indicatif total de la conformité de la stratégie nationale, sur la base d'une série de jugements qualitatifs¹⁴. Les personnes chargées d'évaluer ces critères doivent être des experts en RRC, et bien connaître la stratégie de leur pays en la matière, en particulier l'architecture institutionnelle, la législation, les programmes et les processus en place à cet égard, de même que les informations disponibles. L'exercice comporte une part de subjectivité, chaque critère pouvant être évalué de façon plus ou moins optimiste ou pessimiste, influençant ainsi le score total obtenu. Néanmoins, pour autant que l'évaluation des différents critères soit cohérente dans le temps et soit reconnue comme de nature qualitative, par opposition à des données telles que les statistiques de pertes économiques dues aux catastrophes, la méthodologie se révèle utile afin d'évaluer les stratégies nationales de RRC.

7.2.3

Objectif F – Coopération internationale

L'objectif F requiert la communication de données financières sur la coopération internationale, tant par les pays donateurs que par les pays bénéficiaires.

Pays donateurs : Des données annuelles sur la coopération internationale sont à transmettre par un rapporteur statistique désigné au sein de la fonction publique. Celui-ci est chargé de réunir les statistiques d'aide au développement et fait habituellement partie de l'agence nationale d'aide au développement, du ministère des Affaires étrangères, ou encore du ministère des finances ou de l'économie¹⁵. Historiquement, les données sur la RRC n'ont pas été systématiquement recueillies par tous les donateurs ou bénéficiaires. Les exigences du Cadre de Sendai en matière de production de rapports devraient donc favoriser une telle collecte.

¹² UNDRR, 2019.

¹³ UNDRR, 2013b.

¹⁴ UNDRR, 2018b.

¹⁵ OCDE, 2018b.

Concernant l'objectif F, le recueil de notes techniques recommande aux rapporteurs statistiques d'appliquer un nouveau marqueur politique en matière de RRC, adopté par le Groupe de travail sur les statistiques du financement du développement (GT-STAT) relevant du Comité d'aide au développement (CAD) de l'OCDE¹⁶, qui appuie l'analyse statistique des flux financiers entre pays donateurs et bénéficiaires. L'OCDE a conçu ce marqueur pour éclairer les débats du CAD. Il s'agit d'un outil statistique qualitatif qui vise à inventorier les activités d'aide au développement ayant la RRC pour objectif politique. Sa méthodologie permet une plus grande spécificité, tant du côté des donateurs que de celui des bénéficiaires. Les données produites à partir de ce marqueur permettent d'évaluer l'aide que les membres du CAD (ou, selon la structure où le marqueur et sa méthodologie sont appliqués, un ministère ou une agence compétente) affectent à la RRC. Ces données offrent notamment un aperçu des éléments suivants :

- Les différents projets et programmes consacrés à la RRC ;
- L'aide mondiale (estimée) affectée à la RRC ;
- La proportion de l'aide apportée par les membres du CAD visant la RRC ;
- Les secteurs prioritairement visés par l'aide allouée à la RRC ;
- Les investissements effectués dans chaque secteur ; et
- Les pays prioritairement visés par l'aide dédiée à la RRC.

En adoptant la méthodologie de ce marqueur, les pays donateurs et bénéficiaires ont par ailleurs la possibilité de générer des données ventilées, par exemple par secteur. Cette approche concorde avec celle proposée pour les objectifs A à E, où des données ventilées peuvent être collectées et utilisées au niveau national afin d'éclairer les décisions politiques et administratives, et au niveau international afin d'identifier les tendances, les difficultés et les priorités mondiales lorsqu'il s'agit d'investir dans la réduction des risques.

Pays bénéficiaires : L'OEIWG encourage également les pays bénéficiaires à fournir des informations sur le montant estimé de leurs dépenses nationales en matière de RRC. En calculant ces dernières sur la base des données de leurs comptes nationaux, les

pays bénéficiaires peuvent estimer la proportion de ces dépenses qui est soutenue par l'aide publique au développement. Les membres de l'OEIWG ont en effet observé l'importance pour les gouvernements des pays en développement de démontrer leur leadership politique, ce qui peut être accompli à travers le suivi de l'objectif F.

La méthodologie des marqueurs Rio a initialement été développée par l'OCDE, afin d'assurer le suivi des investissements publics dans l'ACC. L'UNDRR a ensuite adapté cette méthodologie afin de l'appliquer à la RRC. Elle a été testée dans cinq pays du Sud-Ouest de l'océan Indien, puis dans 15 pays supplémentaires en Asie, en Amérique latine et en Afrique, où elle a contribué à estimer les dépenses nationales des pays bénéficiaires, dans le cadre d'un examen budgétaire éclairé en fonction des risques (RSBR, Risk-sensitive Budget Review)¹⁷.

Cet examen budgétaire consiste en une analyse quantitative simple et systématique d'un budget ou d'une série de budgets (méthodologie décrite à l'annexe A¹⁸ de chaque rapport national), qui permet à un pays d'estimer les investissements dans la RRC et de s'en attribuer le mérite. Certains pays commencent à utiliser cette méthode pour l'examen des stratégies publiques de planification et de financement des investissements^{19, 20}. Lorsque l'examen budgétaire éclairé en fonction des risques est mené par un gouvernement, ce sont habituellement les investissements publics qui sont analysés, le cas échéant en incluant les aides extérieures. Appliqué à une série de budgets annuels, cet examen permet d'identifier l'évolution des investissements dans la RRC au fil du temps. Un tel examen budgétaire, qui identifie également les différentes composantes de la gestion des risques, peut faire apparaître certains déséquilibres et priorités, comme la nécessité d'accroître les investissements dans la prévention et la réduction des risques, par opposition aux interventions répétées face aux catastrophes.

Les pays peuvent, selon leur contexte, combiner cet examen budgétaire éclairé en fonction des risques à la méthodologie du marqueur d'évaluation de l'aide à la RRC de l'OCDE, afin d'obtenir tous les chiffres concernant l'aide extérieure à la RRC requis pour produire les rapports via l'outil SFM.

7.2.4

Objectif G – Disponibilité et accessibilité de systèmes d'alerte précoce multi-aléas et d'informations sur les risques de catastrophe

L'objectif G vise à « améliorer nettement, d'ici à 2030, l'accès des populations aux dispositifs d'alerte rapide multirisque et aux informations et évaluations relatives aux risques de catastrophe ». Déterminer les progrès à cet égard requiert différentes évaluations qualitatives. Six indicateurs mondiaux ont donc été définis, portant sur la qualité des systèmes d'alerte précoce multi-aléas, ainsi que sur celle des informations et des évaluations des risques de catastrophe. L'un de ces indicateurs (G-6) quantifie l'impact et l'efficacité des informations diffusées en cas d'alerte, à travers le nombre de personnes évacuées.

Le suivi de l'objectif G nécessite un ensemble complexe de données qualitatives concernant les systèmes nationaux d'alerte précoce multi-aléas. Des directives sont données à cet effet dans le manuel technique de l'UNDRR²¹. Celles-ci reposent sur les débats de l'OEIWG, auxquels divers experts ont par ailleurs apporté leur contribution dans le cadre de consultations ouvertes. Les directives s'inspirent aussi des spécifications fonctionnelles générales²² établies par l'OMM pour les systèmes d'alerte précoce multi-aléas.

7.3

Conclusions

Le rôle central joué par la réduction des risques afin de parvenir à une ACC, une urbanisation et un développement durables est pleinement reconnu et consacré par les accords mondiaux post 2015. Les efforts constants aux niveaux mondial, régional et national attestent de la volonté collective de favoriser et de mettre en œuvre des approches holistiques et éclairées en fonction des risques, à même de construire des économies et des sociétés résilientes et durables. Les données et les capacités disponibles pour ce faire se développent progressivement, tout comme les actions menées aux niveaux international, régional, national et infranational, traçant ainsi les voies de progrès futurs (examinés en détail à la partie III). Il est cependant essentiel de maintenir l'élan, et de poursuivre les efforts coordonnés aux niveaux mondial et national qui visent à renforcer les capacités statistiques et de suivi. Pour ce faire, une réelle prise de conscience de l'urgence est nécessaire de la part des dirigeants politiques. Ce n'est qu'à cette condition qu'un financement sur le long terme sera possible, et que des engagements pourront être pris pour des politiques éclairées en fonction des risques, reposant sur des données exactes, à jour, pertinentes, interoperables et accessibles.

¹⁶ OCDE, 2017c.

¹⁷ UNDRR, 2015f.

¹⁸ UNDRR, 2015d.

¹⁹ UNDRR, 2015b ; UNDRR, 2015c ; UNDRR, 2015e.

²⁰ UNDRR, 2015b.

²¹ UNDRR, 2018b.

²² OMM, 2017.

Chapitre 8 : Progrès obtenus dans la réalisation des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai

Le rapport 2018 du Secrétaire général de l'ONU sur la mise en œuvre du Cadre de Sendai a souligné l'importance vitale d'un « bilan complet des progrès obtenus dans la réalisation des sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai, ainsi que des objectifs de développement durable liés à réduction des risques de catastrophe », afin d'éclairer les discussions du FPHN et de la Plateforme mondiale sur la RRC planifiés en 2019²³.

L'outil en ligne SFM est le mécanisme officiel via lequel les États membres rendent compte des progrès réalisés. Son utilisation est appuyée et facilitée par un recueil de notes techniques. Ce système de suivi permet de rassembler les rapports nationaux et de mesurer les avancées relatives aux objectifs suivants :

- Les sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai, sur la base des 38 indicateurs convenus ; et
- Les trois ODD liés à la RRC, via 11 indicateurs pour lesquels l'UNDRR a été désigné comme agence dépositaire.

Ce travail de suivi exige des efforts considérables de la part des États membres, afin de collecter, saisir et valider toutes les données requises pour les différents indicateurs adoptés par l'Assemblée générale et la Commission de statistique des Nations Unies.

En s'appuyant sur les données ainsi recueillies par l'outil SFM, ainsi que sur la base de données sur les pertes dues aux catastrophes qui lui est associée (et reprend également des données issues d'autres sources), ce chapitre présente une analyse quantitative des progrès obtenus par les pays dans la réalisation des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai (A à G). Celle-ci a pu être menée grâce à l'examen des tendances spécifiques, des schémas et de la répartition de quelques indicateurs, sélectionnés sur la base de la disponibilité de données tirées des derniers rapports saisis dans l'outil SFM. Ce chapitre présente aussi la structure du système de suivi, les résultats obtenus et, lorsque c'est possible, les évolutions observées, tout en démontrant le degré de participation et d'implication des États membres dans le processus.



Effondrement d'une maison causé par le cyclone Pam à Vanuatu, où ce dernier a détruit ou endommagé 15 000 habitations (2015).

Source : Silke von Brockhausen / PNUD Vanuatu.

8.1

Base de données pour le suivi du Cadre de Sendai (outil SFM)

Le nouvel outil en ligne SFM est un système à la pointe de la technologie conçu pour prendre en charge tous les nouveaux indicateurs, types d'aléas et métadonnées recommandés par l'OEIWG et adoptés par l'Assemblée générale des Nations Unies. Il est accessible à l'adresse suivante : <https://sendaimonitor.unisdr.org>.

L'outil en ligne associé DesInventar Sendai vise la collecte de données sur les préjudices dus aux catastrophes. Il a été lancé le 15 janvier 2018 et est accessible à l'adresse suivante : <https://www.desinventar.net>. Les bases de données existantes de l'UNDRR sur les préjudices dus aux catastrophes ont été migrées vers le nouveau système de façon à respecter les nouvelles spécifications de l'OEIWG. Ce système amélioré permet de recueillir des données détaillées sur les préjudices dus

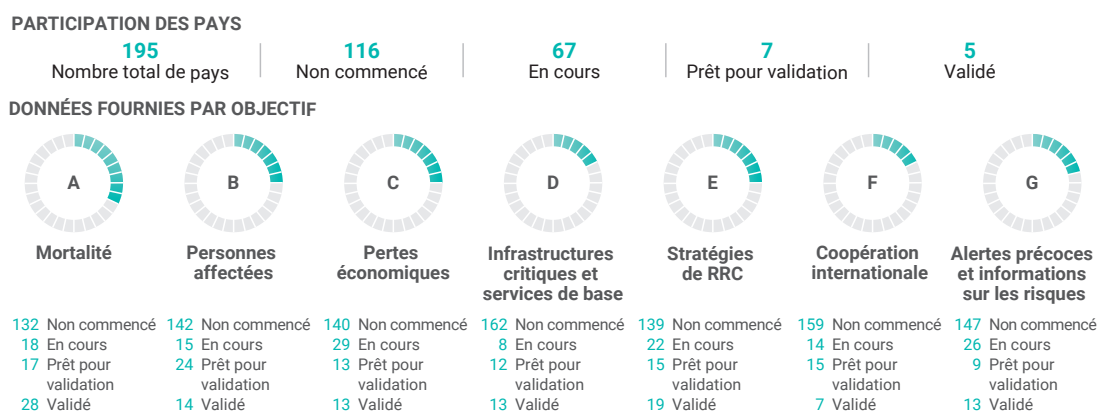
aux catastrophes, à toutes les échelles (temporelles et spatiales) et repose sur des méthodologies communes. Il permet également d'enregistrer des informations sur les catastrophes qui sont à la fois horodatées et géoréférencées, pour des analyses encore plus précises. Les États membres ont été invités à participer au suivi et à débiter le processus de collecte des données aussitôt que possible. La première date butoir pour la saisie des données relatives aux ODD a été fixée au 31 mars 2018.

8.1.1

Prise en compte des informations détaillées sur les préjudices dus aux catastrophes dans l'évaluation des indicateurs mondiaux

Au moment de la rédaction de ce Bilan mondial, des données au format DesInventar sont déjà disponibles pour 104 pays. Ces bases de données contiennent des informations détaillées sur les préjudices dus aux catastrophes, collectées au niveau local, qui permettent de mieux comprendre comment les impacts des catastrophes affectent chaque pays. Le système DesInventar est un projet en source ouverte offrant des données en libre accès. Il permet donc aux gouvernements, aux communautés affectées et aux autres parties prenantes, y compris le secteur privé, d'accéder à ces informations. L'analyse présentée dans les sections suivantes s'appuie sur la base de données consolidée SFM sur les préjudices dus aux catastrophes.

Figure 8.1. Progrès vis-à-vis des objectifs mondiaux (données SFM, octobre 2018)



Source : UNDRR, SFM.

8.1.2

Participation des États membres au système de suivi en 2018

Au 31 octobre 2018, 96 pays avaient commencé à utiliser l'outil SFM, dont 79 fournissaient des données sur les objectifs mondiaux montrant divers niveaux de progrès. Seize autres pays avaient commencé à définir leurs structures institutionnelles ou à introduire les données économiques requises par le système, telles que le nombre d'habitants, le PIB, le taux de change et d'autres variables.

Parmi les 79 pays qui ont fourni des données sur les objectifs mondiaux, l'objectif A (mortalité) est de loin le mieux couvert, avec 63 pays ayant transmis des données pour au moins une année. Les objectifs C et E ont été couverts par 56 pays, l'objectif B par 53 pays, l'objectif G par 48 pays, l'objectif F par 36 pays et l'objectif D par 33 pays.

Pour chaque objectif, il existe aussi des disparités au niveau de chaque indicateur, celles-ci étant le reflet des données disponibles et des difficultés rencontrées dans le travail de collecte. Le cas le plus évident est l'objectif F (coopération internationale), pour lequel à peu près la moitié des pays fournissant des données (19 sur 36) n'a pu couvrir aucun des huit indicateurs correspondants.

8.1.3

Nouveaux types de données potentiellement pris en compte à l'avenir

Depuis juillet 2018, l'outil SFM permet aux États membres de définir des objectifs et indicateurs nationaux personnalisés, en plus des indicateurs communs déjà prévus. Plusieurs raisons peuvent les amener à adopter de nouveaux objectifs et indicateurs. En effet, la mesure du degré de mise en œuvre des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai, telle qu'elle

est initialement prévue, peut échouer à capturer tous les aspects des progrès réalisés par un pays. Le Cadre de Sendai est un document complexe qui suggère un large éventail de mesures afin de réduire les risques et les préjudices subis. Chaque pays devra donc vérifier dans quelle mesure ces recommandations sont applicables à son contexte spécifique et déterminer s'il convient d'évaluer sa propre mise en œuvre à travers des indicateurs personnalisés, à même d'éclairer les politiques menées. En outre, selon l'objectif E, les stratégies nationales de RRC doivent définir des objectifs, des indicateurs et des échéances nationaux, en particulier en personnalisant les indicateurs communs définis dans l'outil SFM.

Les efforts des États membres afin de définir leurs propres objectifs et indicateurs en sont à leurs balbutiements, de sorte qu'aucune analyse détaillée n'est possible à ce stade. La réalisation de l'objectif E attendue dès 2020, à savoir la mise en place de stratégies nationales de RRC, devrait néanmoins conduire les États membres à définir divers objectifs et indicateurs personnalisés, comme le suggère la priorité 2 du Cadre de Sendai.

8.2

Pertes dues aux catastrophes : objectifs A à D du Cadre de Sendai

8.2.1

Réalisation des objectifs A à D : les pertes ont-elles été réduites?

Le développement du système de suivi permettant aux États membres d'introduire leurs données a nécessité de recourir à des experts, tant pour leurs contributions concrètes que leurs conseils. Le suivi proprement dit n'a donc été lancé qu'il y a peu, de sorte que les données recueillies et le nombre de pays fournissant des données sont encore trop limités pour permettre une analyse approfondie dans le temps. Les

conclusions qui suivent sont donc à envisager avec une certaine réserve, bien qu'elles exploitent au mieux les données disponibles, en particulier en effectuant des comparaisons avec d'autres sources.

Deux objectifs, à savoir la réduction de la mortalité (objectif A) et la réduction des pertes économiques directes (objectif C), ont été comparés aux sources de données mondiales. L'analyse a confirmé que les progrès observés semblent corrects, les séries de données montrant les mêmes évolutions toutes sources confondues – en dépit des limitations des indicateurs disponibles à l'échelle mondiale, en termes de portée et de composition. La plupart des conclusions relatives à la réalisation des quatre premiers objectifs sont plutôt positives, en particulier lorsque l'on considère les valeurs relatives. À mesure que les économies se développent et que la population mondiale croît, de plus en plus d'actifs et de personnes sont exposés, ce qui affecte l'interprétation d'indicateurs tels que le nombre de décès ou les pertes économiques. Les valeurs relatives donnent une image plus réaliste des impacts et de l'ampleur des catastrophes, dans le temps et pour différentes populations. Par exemple, en valeur absolue, les ménages plus aisés peuvent subir des pertes économiques plus élevées, puisqu'ils ont plus à perdre. Considérer les données en valeur absolue est certes utile, comme pour connaître le coût des catastrophes et son évolution. En revanche, cela ne permet pas d'identifier les impacts à long terme sur les conditions de vie des personnes. L'élément le plus important et révélateur dans l'analyse des données sur les préjudices causés par les catastrophes est la proportion de la perte de revenus ou d'actifs par rapport au total des avoirs d'une personne ou d'un ménage : plus cette proportion sera élevée, plus la sévérité de l'impact risque d'être importante.

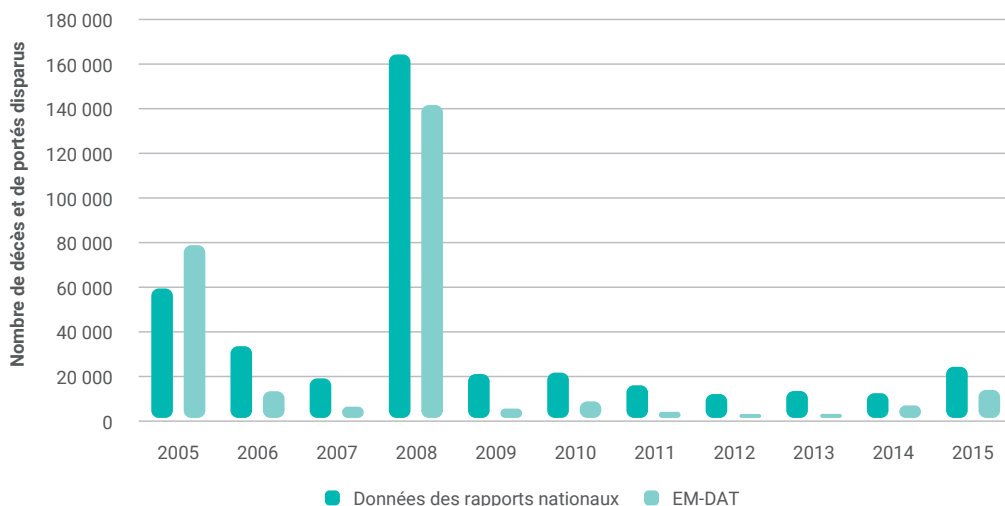
8.2.2

Objectif A – Mortalité : confirmation de la baisse par rapport au nombre d'habitants sur un horizon à long terme

Le premier des objectifs mondiaux vise la réduction de la mortalité due aux catastrophes. Les données introduites par les pays participant au processus de suivi du Cadre de Sendai montrent que celle-ci diminue, en valeur absolue tout comme en valeur relative. Les autres sources de données mondiales confirment par ailleurs cette tendance.

En ce qui concerne les objectifs A (mortalité) et B (nombre de personnes affectées par les catastrophes), une comparaison sera nécessaire, à terme, entre les données 2005-2015 tirées du Cadre de Hyogo et celles couvrant la décennie 2020-2030 du Cadre de Sendai. Seuls 35 pays ont fourni des données complètes de 2005 à 2017. En 2016 et 2017, 69 et 81 pays ont respectivement transmis des données de mortalité. Cependant, il ne s'agit pas du même groupe de pays que celui ayant complété les données pour la période de référence (Cadre de Hyogo). Par conséquent, l'analyse préliminaire qui suit se concentre principalement sur les 83 pays ayant fourni des données complètes pour la période de référence 2005-2015.

Figure 8.2. Mortalité nationale (données SFM) et mortalité mondiale (données EM-DAT) pour les 83 pays et territoires de l'échantillon de référence 2005-2015



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et EM-DAT.

Note : Les chiffres semblent faibles en 2010 en raison de l'absence d'Haïti dans l'échantillon.

La figure 8.2 montre les données de mortalité issues de l'outil SFM et de la Base de données sur les situations d'urgence (EM-DAT, Emergency Events Database) pour la période 2005-2015. Les chiffres rapportés par les pays via l'outil SFM sont en moyenne supérieurs de 39 % à ceux d'EM-DAT, avec des écarts atteignant 300 % pour certaines années. Cela s'explique par l'application de méthodologies différentes aux séries de données. Les critères appliqués par EM-DAT pour déterminer ce qui constitue une catastrophe (au moins 10 décès et 100 personnes affectées, déclaration d'une situation d'urgence et appel à l'aide internationale) signifient que beaucoup de catastrophes à petite et moyenne échelle ne sont pas prises en compte. Cette différence peut être considérable, spécialement pour les pays qui ne sont pas exposés à des aléas à grande échelle, ou pour les années qui ne sont pas dominées par de tels événements.

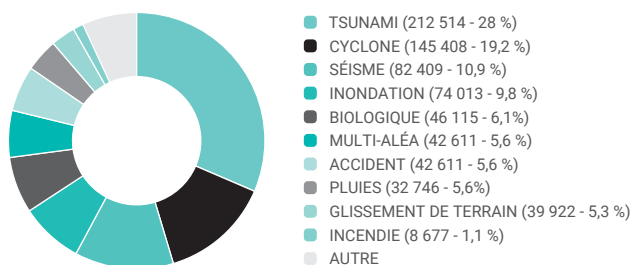
L'examen des deux bases de données suggère un recul de la mortalité mondiale de 2005 à 2015 (figure 8.2). Plusieurs raisons peuvent être évoquées. Bon nombre d'études²⁴, de même que les éditions précédentes du Bilan mondial, ont mis cette évolution en exergue, faisant le lien avec un développement économique continu et une meilleure gestion des catastrophes, en particulier pour les aléas se prêtant à la mise en place de systèmes d'alerte précoce. Hormis l'amélioration et la disponibilité accrue de tels systèmes, qui ont démontré leur efficacité face aux événements hydrométéorologiques, la partie I a souligné la valeur ajoutée de l'analyse des vulnérabilités, ainsi que la nécessité de définir des indicateurs permettant d'évaluer les impacts des catastrophes pour les plus vulnérables²⁵.

Alors que divers éléments à travers le monde attestent déjà des liens directs entre la résilience et la réduction des vulnérabilités, le processus de suivi du Cadre de Sendai va permettre d'améliorer les données et les analyses, et de faire plus clairement apparaître ces liens, favorisant ainsi une action plus éclairée, de même que l'affectation des budgets là où ils sont les plus nécessaires. La baisse de la mortalité peut également s'expliquer par le travail actif des États membres afin de réduire les différents risques, comme la construction de protections contre les inondations dans de nombreuses régions du monde, une meilleure préparation aux événements à grande échelle (notamment la conception d'abris et d'installations d'évacuation), ou encore la modernisation de bâtiments afin de respecter la réglementation sismique.

Ces deux dernières décennies, les grands événements géologiques sont demeurés la principale cause de mortalité. Ils représentent 51 % des décès dans le

monde (EM-DAT) et 39 % de l'ensemble des décès pour l'échantillon de la période de référence SFM. D'autres sources, ainsi que différentes études confirment ces proportions. Il existe plusieurs raisons possibles à cette concentration de fatalités. D'abord, concernant les séismes, les alertes sont soit impossibles, soit inefficaces, et la quantité de bâtiments et d'infrastructures ne respectant pas les normes antisismiques crée d'innombrables risques. De plus, mettre ces structures aux normes est extrêmement coûteux et long, ce qui entrave les progrès, en dépit des efforts des propriétaires fonciers et des gouvernements, ainsi que des améliorations apportées aux codes de construction, au contrôle de leur respect et aux plans d'aménagement du territoire. Quant aux tsunamis, des alertes peuvent dans certains cas être suffisamment précoces pour sauver des vies, comme lors des événements de 2011 au Japon. En revanche, en octobre 2018, un séisme d'une magnitude de 7,5 a frappé Palu, en Indonésie, déclenchant un tsunami qui a coûté la vie à plus de 1 500 personnes : le système

Figure 8.3. Mortalité par type d'aléa (données 1997-2017 pour la totalité des pays présents dans le système SFM)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar.

d'alerte moins efficace n'a permis d'avertir la population que quatre minutes avant la catastrophe.

D'autres schémas préalablement identifiés dans la répartition de la mortalité restent valables. En particulier, la mortalité due aux catastrophes se concentre dans les pays à revenu faible, qui représentent toujours la majorité des décès dus à des catastrophes dans le monde.

Quant à la mortalité relative, c'est dans les pays à revenu faible et à revenu intermédiaire de la tranche inférieure qu'elle se concentre (figure 8.4). Par exemple, sur les 20 pays où la mortalité due aux catastrophes

est la plus élevée par rapport au nombre d'habitants pour la période 1990-2017, les cinq premiers sont des pays à revenu faible ou à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, et seulement cinq sont des pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure. Haïti, qui affiche de loin la mortalité relative la plus élevée avec 91,33 décès pour 100 000 habitants, a été largement affecté par des séismes, ainsi que par des tempêtes et des inondations en 2004, puis par une épidémie de choléra en 2010. Le Myanmar arrive en seconde place, des cyclones (comme le cyclone Nargis), des tempêtes tropicales, des inondations et des glissements de terrain ayant fait payer un lourd tribut à ce pays.

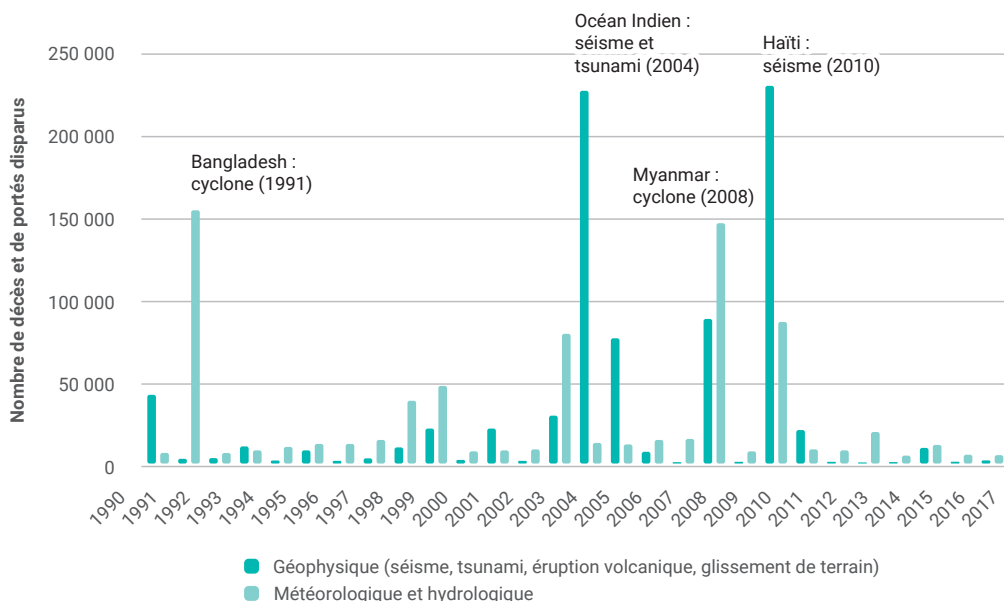
24 Guha-Sapir et al., 2017 ; Below et Wallemacq, 2018.

25 UNDRR, 2017e ; Walsh et Hallegatte, 2019.

L'analyse de la mortalité due aux catastrophes (figure 8.4) révèle aussi une forte prédominance des catastrophes intensives. Près de la moitié des décès survenus depuis 1990 sont dus à quatre grandes catastrophes. Le séisme survenu au Pakistan en 2005 représente respectivement 64 % et 93 % de la mortalité mondiale enregistrée dans les bases de données SFM et EM-DAT pour cette année. Quant au

cyclone qui a frappé le Myanmar en 2008, il représente respectivement 85 % et 97 % de la mortalité mondiale enregistrée dans les bases de données SFM et EM-DAT pour cette année. Bien que ces chiffres suggèrent une hausse, celle-ci n'est pas statistiquement significative, puisqu'elle varie selon la période choisie, ainsi qu'en fonction des catastrophes intensives survenues sur la même période.

Figure 8.4. Mortalité concentrée sur une sélection de quelques événements intensifs (1990-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données EM- DAT.

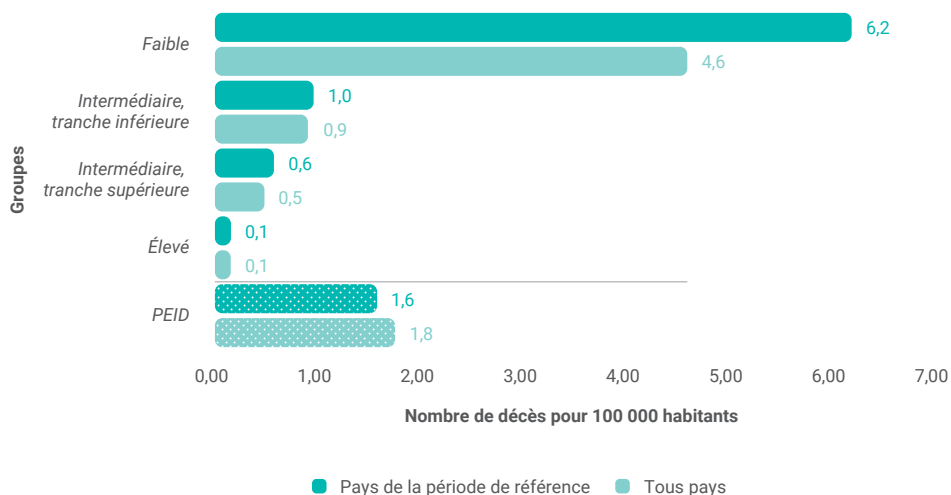
Comme le montre la figure 8.5, qui repose sur les données des pays de la période de référence et sur un échantillon de l'ensemble des pays présents dans le système SFM, les pays à revenu faible se caractérisent par une proportion beaucoup plus importante de décès et de portés disparus par rapport au nombre d'habitants que dans n'importe quelle autre catégorie de revenu. De façon générale, le ratio moyen de décès

et de personnes disparues pour 100 000 habitants tend à être plus faible pour les pays à revenu plus élevé. La comparaison des catégories de revenu montre par ailleurs que les PEID ont en moyenne des ratios plus élevés que les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure. Sachant que les données des PEID demeurent largement incomplètes, les figures 8.5 et 8.6 peuvent sous-estimer la réalité.

26 Samoa, 2018.

27 UNDRR, 2015a ; Assemblée générale des Nations Unies, 2017c ; Assemblée générale des Nations Unies, 2014b.

Figure 8.5. Nombre annuel moyen de décès et de portés disparus pour 100 000 habitants, par catégorie de revenu et pour les PEID (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

Note : Les pays de référence dans l'analyse sont ceux ayant fourni en continu des données durant la période 2005-2015 (période de référence).

La situation très particulière des PEID a été à maintes reprises reconnue comme nécessitant une attention et un financement accrus en vue de leur développement durable, étant donné leurs caractéristiques uniques et leurs vulnérabilités intrinsèques face aux chocs environnementaux et économiques. Les préjudices futurs susceptibles d'être causés par des catastrophes constituent une véritable menace existentielle pour nombre de PEID.

Lors de l'examen à mi-parcours des Orientations de Samoa, les dirigeants mondiaux ont appelé à agir d'urgence pour gérer les risques systémiques et les vulnérabilités qui continuent de menacer les PEID :

« Nous demeurons profondément préoccupés par les effets dévastateurs déjà subis par les PEID en raison des changements climatiques et [...] nous réaffirmons notre solidarité auprès de nos membres affectés par des aléas naturels toujours plus intenses et fréquents. Nous appelons en outre à écarter les nouveaux risques de catastrophe et à réduire les risques existants, en prenant des mesures intégrées et globales dans les domaines économique, structurel, juridique, social, culturel, environnemental, technologique, politique et institutionnel, ainsi que dans les secteurs de la santé et de l'éducation, qui

permettent d'éviter l'exposition aux aléas ou de réduire la vulnérabilité aux catastrophes, améliorent la préparation des interventions et des activités de redressement, et renforcent ainsi la résilience. »²⁶

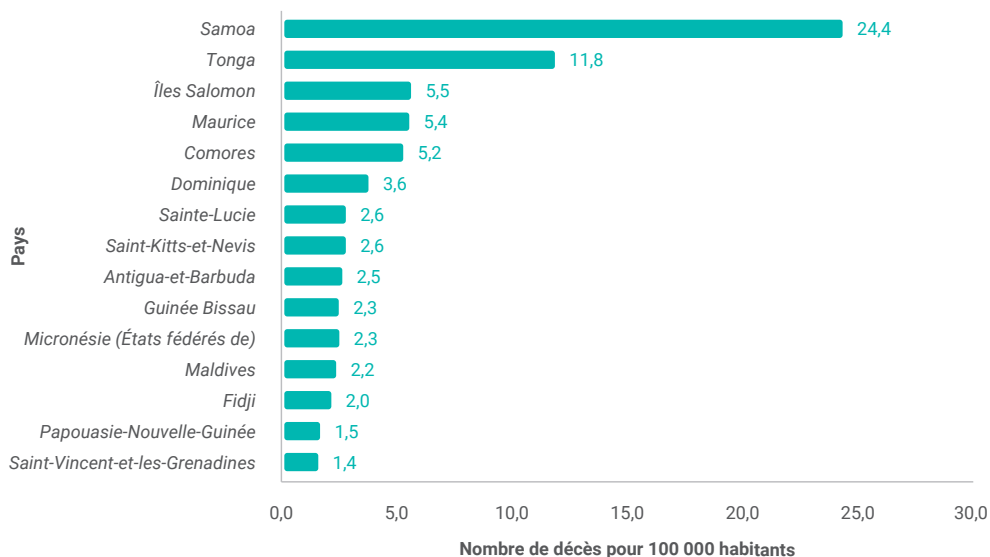
Ces vulnérabilités sont liées à toute une série de facteurs : un faible nombre d'habitants, une superficie territoriale réduite, la dispersion spatiale, l'isolement, le manque de ressources, des exportations limitées, une croissance modeste des échanges commerciaux, des dettes publiques élevées, et l'exposition aux défis environnementaux mondiaux, notamment toute une série d'impacts liés aux changements climatiques²⁷. Dans plusieurs cas, la faiblesse des moyens humains, technologiques et institutionnels, conjuguée à la rareté des ressources nationales et au manque d'équité, induit un cercle vicieux caractérisé par une productivité et des investissements réduits, de même que des transferts de technologies limités.

Par comparaison aux autres pays en développement, les PEID sont confrontés à des difficultés tout à fait spécifiques, qui entravent leurs possibilités d'attirer et de mobiliser les investissements considérables dont ils ont besoin pour mettre en œuvre le Programme 2030. Par exemple, la plupart des PEID entrent dans la catégorie des pays à revenu

intermédiaire et ne remplissent pas les conditions d'éligibilité pour l'obtention de prêts concessionnels auprès des institutions multilatérales et bilatérales, en dépit de leur exposition disproportionnée aux risques environnementaux et économiques. L'ONU, la Banque mondiale, le Secrétariat du Commonwealth, la

Banque de développement des Caraïbes et plusieurs autres organisations internationales ont mis sur pied un groupe de travail technique commun afin d'étudier comment elles peuvent au mieux appuyer chaque nation dans l'obtention de conditions de financement adaptées à sa situation spécifique²⁸.

Figure 8.6. Nombre annuel moyen de décès et de portés disparus pour 100 000 habitants dans les PEID, par pays (2005-2017)



Sources : UNDRR et Banque mondiale.

La figure 8.6 présente le nombre moyen de décès et de portés disparus pour 100 000 habitants pour la période 2005-2017, dans les 15 PEID où ce ratio est le plus élevé. Il est évident que les catastrophes constituent une menace existentielle pour plusieurs PEID et peuvent potentiellement anéantir leur économie tout entière. En l'absence de cyclones tropicaux, la Banque mondiale estime par exemple que l'économie de la Jamaïque connaîtrait une croissance d'au moins 4 % par an. La réalité est cependant tout autre puisqu'au cours des 40 dernières années, cette croissance n'a été que de 0,8 % par an. De façon similaire, lorsque l'ouragan Maria a frappé la Dominique en 2017, il a causé des préjudices à hauteur de 226 % du PIB²⁹. La figure 8.7 présente le même ratio mais par régions.

On observe que le nombre de décès et de portés disparus pour 100 000 habitants est le plus élevé en Asie et en Océanie, suivies de l'Afrique.

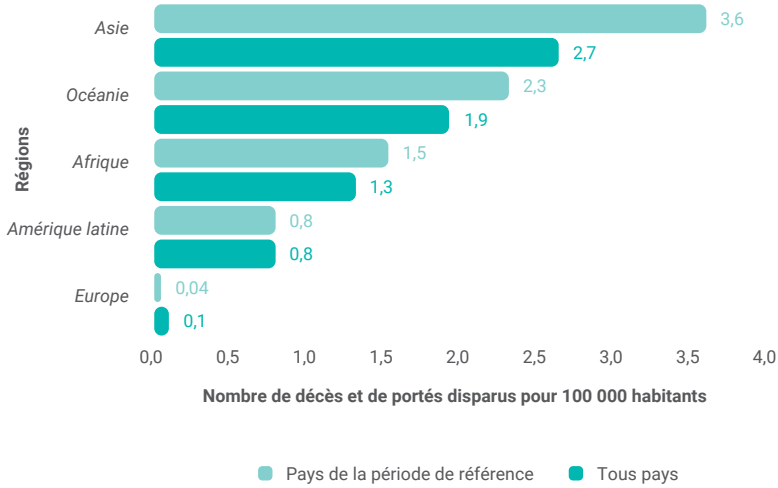
Tendances à long terme

Comme indiqué précédemment, les tendances présentées à la figure 8.2 reposent sur 11 ans de données et présentent certaines limitations, même s'il s'agit des données disponibles les plus récentes dédiées à mesurer les progrès réalisés vis-à-vis des objectifs. Par exemple, la réduction de la mortalité semble entièrement due aux événements à grande échelle plus fréquents de 2005 à 2010, par comparaison à la période suivante, ce qui peut se révéler trompeur

²⁸ Hurley, 2017.

²⁹ Kreisberg et al., 2018.

Figure 8.7. Nombre annuel moyen de décès et de portés disparus pour 100 000 habitants, par région (2005-2017)

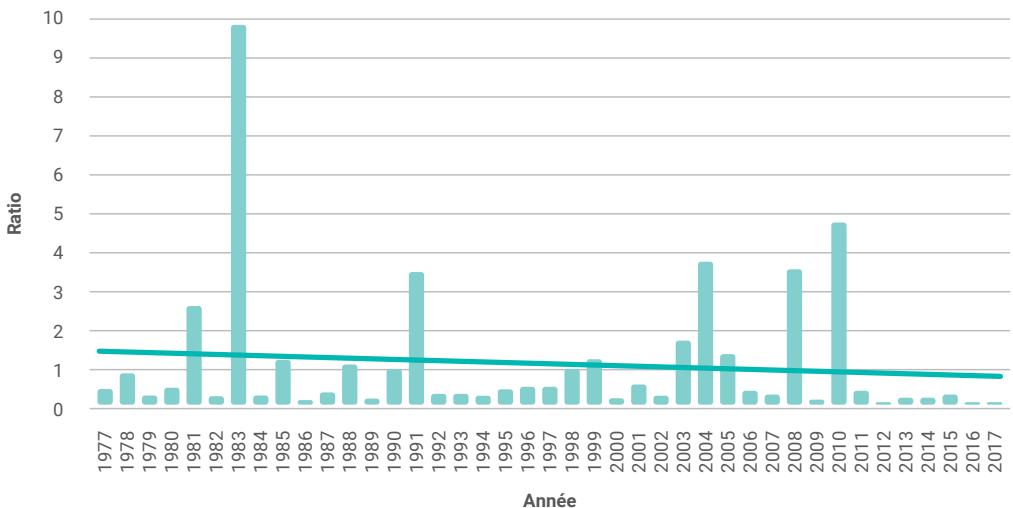


Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar.

compte tenu de la période très courte considérée. On pourrait ainsi soutenir que la fréquence des événements à grande échelle causant un nombre élevé de décès est le véritable facteur influençant l'évolution de la mortalité mondiale à court terme. Par conséquent, des données couvrant des périodes plus longues sont nécessaires afin de tirer des conclusions plus claires.

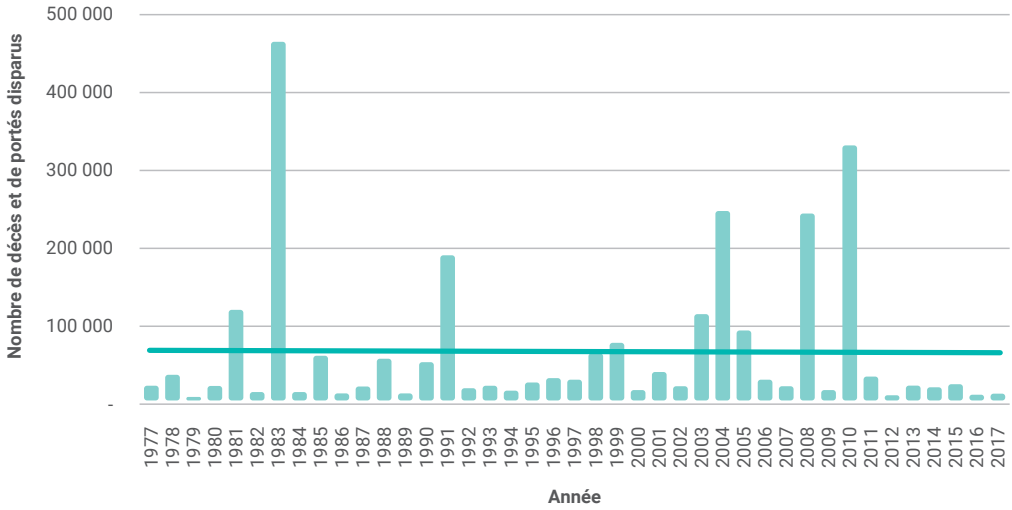
La figure 8.8 examine une période de 41 ans en s'appuyant sur les données EM-DAT. Le tracé continu montre que le nombre de décès pour 100 000 habitants a baissé entre 1977 et 2017. La moyenne annuelle du ratio de décès pour 100 000 habitants était de 1,56 pour la période 1977-1996 ; elle est tombée à 1,08 pour 1997-2017.

Figure 8.8. Mortalité mondiale relative pour 100 000 habitants (1977-2017)



Sources : EM-DAT, statistiques des Nations Unies traitées par l'UNDRR.

Figure 8.9. Mortalité mondiale absolue (EM-DAT, 1977-2017)

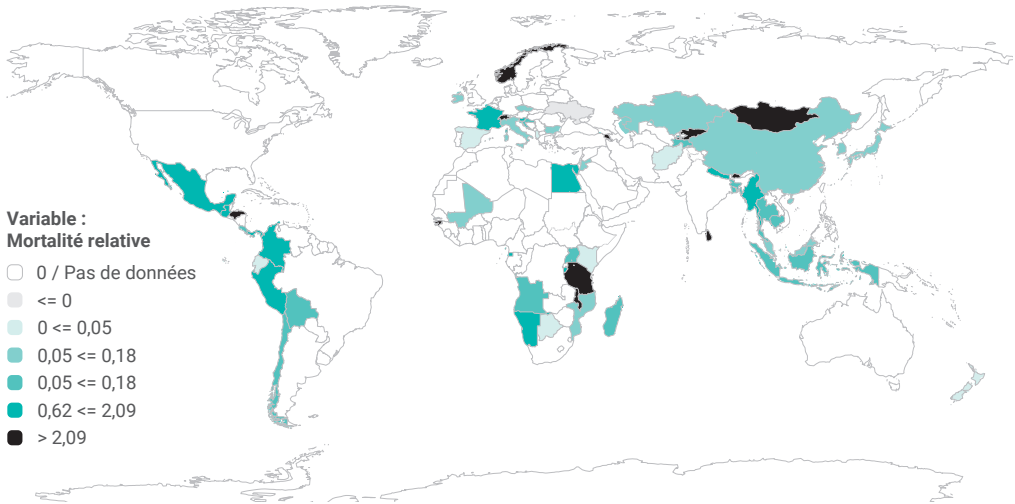


Sources : EM-DAT, statistiques des Nations Unies traitées par l'UNDRR.

Dans le système SFM, le nombre moyen de décès et de portés disparus attribué à des catastrophes pour 100 000 habitants (indicateur A-1) pourraient, pour chaque pays et pour la période étudiée, être considérés comme une carte des risques, à condition de disposer

d'un historique suffisamment long des chiffres de population et des préjudices dus aux catastrophes (figure 8.10). Le même procédé pourrait être appliqué pour d'autres indicateurs relatifs, tels que le nombre de personnes affectées par des catastrophes pour

Figure 8.10. Indicateur A-1 – Mortalité 2017 pour 100 000 habitants (données SFM de 81 pays)



Source : UNDRR.

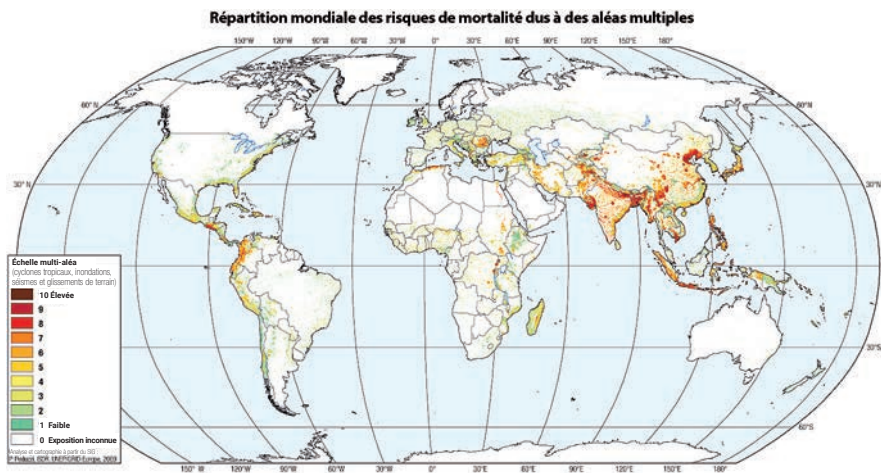
Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

100 000 habitants (indicateur B-1), ou les pertes économiques directes en pourcentage du PIB (indicateur C-1). À ce jour, les données sont cependant insuffisantes pour établir de telles cartes avec une confiance statistique élevée. Si les États membres poursuivent le suivi du Cadre de Sendai, les données disponibles pour de telles cartes se trouveront enrichies, et pourraient à terme apporter un éclairage utile sur l'état d'avancement de la mise en œuvre du Cadre de Sendai, ainsi que les progrès permis grâce à ce dernier.

Le Bilan mondial 2009 comportait une carte mondiale des principaux aléas naturels. Abstraction faite des zones pour lesquelles aucune donnée n'est disponible dans le système SFM, on observe une grande similitude entre la carte de la mortalité relative (A-1) et la carte du risque de mortalité du Bilan mondial 2009.

Les pays disposant de bases de données détaillées sur les préjudices dus aux catastrophes pourraient

Figure 8.11. Indice de risque de mortalité (Bilan mondial 2009)



Source : UNDRR

Mention légale : Les tracés et libellés présentés sur cette carte n'impliquent en aucun cas leur acceptation ou validation officielle par l'ONU.

utiliser cette technique pour produire des cartes alternatives des risques, qui peuvent utilement représenter les aléas récurrents et localisés tels que les aléas météorologiques ou biologiques, même pour une résolution faible. Les séismes, les tsunamis et les autres aléas moins fréquents ne peuvent en revanche

être représentés à l'aide de tels outils, qui ne peuvent remplacer les modèles mathématiques élaborés par les spécialistes du risque. Ces outils seraient limités par le degré de résolution permis compte tenu des données disponibles, mais fourniraient néanmoins un puissant moyen de valider les modèles grâce aux données sur les préjudices subis.

8.2.3

Objectif B – Personnes affectées

Une indication alternative du nombre de personnes directement affectées par une catastrophe peut s'obtenir par les moyens suivants : (a) le nombre de personnes nécessitant une attention médicale (blessés ou malades), (b) le nombre de celles dont l'habitation est endommagée ou détruite, et (c) le nombre de celles dont les moyens de subsistance sont compromis. Bien que cette approche conduise à des doubles comptages (par exemple, personnes blessées dont l'habitation a été touchée), le principal objectif de cet indicateur alternatif est de vérifier les tendances. Par conséquent, elle vise à évaluer la réalisation de l'objectif en partant du principe que si ces chiffres augmentent, le nombre total de personnes affectées doit également augmenter, et inversement. En revanche, si cet indicateur alternatif montre une baisse, on peut conclure que le nombre total de personnes affectées a diminué.

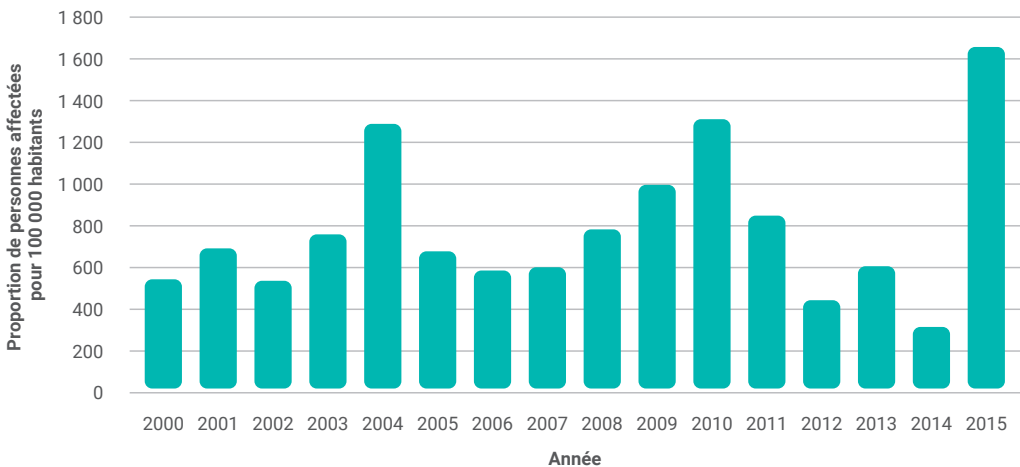
L'application de ces méthodologies nécessite un important volume de données. Chaque indicateur du nombre relatif de personnes affectées par des catastrophes dans un pays donné pose des difficultés, en particulier la détermination du nombre de personnes dont les moyens de subsistance ont été

compromis. Les objectifs A et B du Cadre de Sendai nécessitent de diviser les chiffres par le nombre d'habitants, de manière à obtenir une valeur relative et permettre les comparaisons entre pays ou au sein d'un même pays.

Dans le cadre de ce Bilan mondial, des données satisfaisantes étaient disponibles pour les cinq premiers indicateurs de l'objectif B, à savoir le nombre relatif de personnes affectées (B-1), de malades ou de blessés (B-2) et d'habitations endommagées ou détruites (B-3, B-4 et B-5). En revanche, pour l'indicateur visant les moyens de subsistance (B-6), il n'a été possible d'estimer le nombre de travailleurs affectés que dans l'agriculture et non pour les autres secteurs. À mesure qu'un nombre croissant de pays prennent part au processus de suivi et que les données sur les actifs productifs affectés s'enrichissent (indicateurs C-2 et C-3), l'évaluation du nombre de personnes affectées se rapprochera de plus en plus de la réalité.

La figure 8.12 montre le nombre de personnes affectées pour 100 000 habitants sur une période de 16 ans. Les données de l'échantillon 2005-2015 ont été utilisées. Aucune tendance claire ne se dégage de ce graphique et les ratios élevés sont à envisager avec prudence. Par exemple, le séisme survenu au Népal domine pour l'année 2015, et un moindre nombre de pays ont par ailleurs transmis des données cette année-là.

Figure 8.12. Indicateur B-1a – Nombre de personnes affectées pour 100 000 habitants dans 83 pays disposant de données de 2000 à 2015



Source : données UNDRR.

En revanche, l'objectif A montre une baisse de la mortalité relative. Ceci peut s'expliquer par les bons résultats obtenus dans la réduction du risque de mortalité, grâce à des mesures préventives telles que les évacuations, des systèmes améliorés d'alerte précoce, et une atténuation des vulnérabilités pour bon nombre d'éléments exposés, principalement dans le secteur du logement (la figure 8.20 montre l'évolution des pertes relatives dans ce secteur). Cependant, d'autres impacts pris en compte dans le calcul du nombre de personnes affectées, en particulier les blessures et la perturbation des moyens de subsistance (en particulier dans l'agriculture), de même que les conséquences économiques des préjudices causés, semblent être en augmentation, contrairement à la mortalité relative.

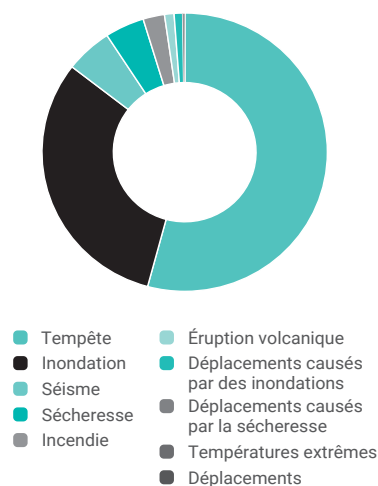
Personnes affectées et risques systémiques – Le cas des déplacés

Comme démontré tout au long de ce Bilan mondial, un seul événement naturel inévitable suffit à déclencher des répercussions – évitables, pour leur part – à travers divers secteurs et systèmes, avec pour effet d'étendre les impacts négatifs dans le temps et l'espace. Ces impacts négatifs peuvent prendre la forme de mouvements de populations internes ou transfrontaliers, de perturbations évitables des activités commerciales, d'une détresse économique, d'agitations sociales, d'une insécurité alimentaire, de pauvreté, de maladies, pour n'en citer que quelques uns.

De 2008 à 2018, les catastrophes déclenchées par des aléas naturels ont en moyenne déplacé 23,9 millions de personnes chaque année³⁰. Les catastrophes sont le principal déclencheur des déplacements forcés et aucun signe ne semble annoncer une baisse de leur fréquence³¹. Les populations réagissent aux impacts des catastrophes à travers différentes stratégies, in situ et ex situ ; l'une de ces stratégies est la mobilité. Des personnes peuvent ainsi s'enfuir vers d'autres parties de leur pays, voire traverser les frontières³² en quête d'un lieu plus sûr et moins exposé. D'autres formes de mobilité – notamment les déplacements forcés, la migration volontaire et la réinstallation planifiée – peuvent résulter d'aléas ou de la dégradation de l'environnement, ou les anticiper. Les motivations économiques jouent également un rôle clé dans les migrations observées des zones rurales vers les centres urbains.

À l'échelle mondiale, l'Observatoire des situations de déplacement interne, (IDMC, Internal Displacement Monitoring Centre) a dénombré 17,2 millions de nouveaux déplacés internes en 2018, poussés par des catastrophes liées au climat et par des aléas naturels. Les déplacements déclenchés par des catastrophes sont une réalité mondiale de plus en plus alarmante. Selon le Réseau de surveillance pour la protection et le rapatriement (PRMN, Protection and Return Monitoring Network) du Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR), quelque 883 000 nouveaux déplacés internes ont été enregistrés de janvier à décembre 2018, dont 32 % en raison d'inondations et 29 % en raison de la sécheresse. Les chiffres réels sont probablement bien supérieurs, compte tenu de certains impacts à évolution lente des changements climatiques et de la dégradation de l'environnement³³. Selon les prévisions, les effets des changements climatiques vont accroître l'imprévisibilité et l'intensité des événements météorologiques extrêmes, de même que les déplacements induits par des catastrophes à évolution lente qui exacerbent la rareté des ressources naturelles, en particulier le stress hydrique. La situation au Yémen, qui est l'un des pays au monde les plus sévèrement touchés par le stress hydrique, illustre clairement les déplacements qui peuvent survenir face à un épuisement des ressources.

Figure 8.13. Nouveaux déplacements liés à des catastrophes, par type d'aléa



Source : données IDMC, 2019.

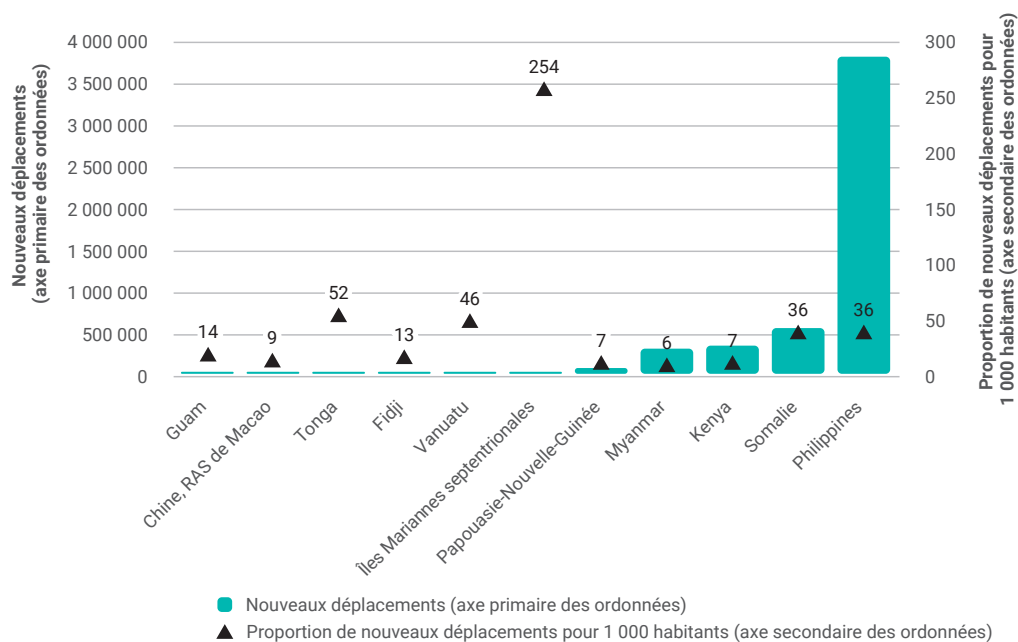
30 Irish Red Cross, 2018.

31 Observatoire des situations de déplacement interne, 2017.

32 The Nansen Initiative, 2015.

33 Observatoire des situations de déplacement interne, 2018.

Figure 8.14. Total des nouveaux déplacements, en valeurs absolue et relative (2018)



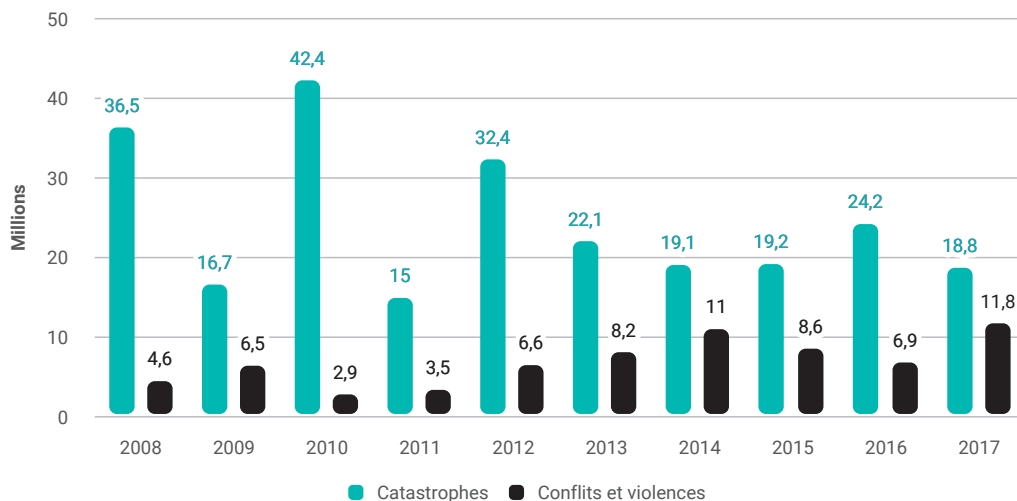
Source : UNDRR, sur la base des données de l'IDMC, 2019.

Dans un monde sans cesse plus interconnecté et interdépendant, les déplacements peuvent exacerber les vulnérabilités en exposant des populations à de nouveaux risques et difficultés, comme le manque d'équité, les changements climatiques, la pauvreté, le sous-emploi, le chômage et l'urbanisation galopante. Lorsqu'une personne décide de fuir son domicile pour échapper aux impacts d'un aléa, c'est le plus souvent parce qu'il s'agit d'une question de vie ou de mort. Or, les déplacements induits par des catastrophes – qui englobent les évacuations et, dans certains cas, les réinstallations planifiées en raison de contraintes environnementales – engendrent fréquemment de lourds impacts sociaux, économiques et juridiques sur le long terme, en particulier lorsque le déplacement se prolonge³⁴. Les changements climatiques et la mauvaise gestion des ressources naturelles peuvent progressivement compromettre certains moyens de subsistance. C'est pourquoi il est souvent décisif pour les ménages de diversifier leurs stratégies, de façon à réduire l'exposition de leurs moyens de subsistance aux contraintes environnementales et aux impacts des catastrophes. L'urbanisation galopante et non planifiée fait partie des nouveaux risques. Les opportunités d'emploi des déplacés internes se limitent souvent au travail à la journée, dans des fonctions peu qualifiées,

ce qui grève le budget, l'épargne et les dépenses des ménages, entravant un peu plus la capacité des déplacés à gérer les risques et à faire face aux chocs³⁵. De plus, les déplacés n'ont généralement d'autre choix que de s'installer dans des zones à haut risque telles que des plaines inondables, des terrains peu stables ou des flancs de colline, qui sont moins contrôlés et souvent les plus abordables, mais néanmoins exposés à des aléas. Tout ceci accroît encore le risque d'un nouveau déplacement³⁶.

Le Cadre de Sendai accorde toute l'attention requise aux complexités systémiques des mouvements de populations, qui constituent à la fois des facteurs de risque mais aussi des opportunités de renforcer la résilience. Il souligne les conséquences potentielles des catastrophes en cas de déplacements, tout en reconnaissant également la contribution que les migrants peuvent apporter (à travers leurs envois de fonds, leurs réseaux d'entraide, leurs compétences et leurs investissements) afin de s'attaquer aux causes premières et de renforcer la résilience. La relation entre la RRC et les déplacements liés aux catastrophes est également reconnue dans le Pacte mondial sur les migrations, qui vise à atténuer les facteurs

Figure 8.15. Nouveaux déplacements dus à des catastrophes et des conflits (2008-2017)



Source : données IDMC, 2018.

défavorables (notamment structurels) empêchant les migrants de se construire des moyens de subsistance durables et de les conserver.

Les figures 8.13 à 8.15 démontrent toutefois que les avancées des cadres normatifs et des politiques à l'échelle mondiale n'ont pas été suivies d'actions

et d'investissements propres à prévenir et gérer les difficultés posées par les déplacements liés aux catastrophes³⁷. À défaut d'une action plus large de réduction des risques et de renforcement de la résilience, les vulnérabilités et l'exposition continueront d'accroître les risques de catastrophe au cours des années à venir³⁸.

8.2.4

Objectif C – Pertes économiques directes

Pertes absolues et relatives

Des formules telles que « les pertes connaissent une croissance exponentielle » ou « les pertes ont atteint des niveaux sans précédent » ont longtemps dominé les discussions relatives aux pertes économiques dues aux catastrophes. Les chiffres absolus sur lesquels celles-ci reposent sont en effet utiles afin de se faire une idée du volume moyen des pertes. La figure 8.16 montre, ainsi que les pertes globales et les pertes assurées (ajustées en fonction de l'inflation) ont considérablement augmenté de 1980 à 2017. En revanche, ces chiffres ne nous disent rien sur la façon dont les pertes dues aux catastrophes affectent la vie des individus.

³⁴ UNDRR, 2018a.

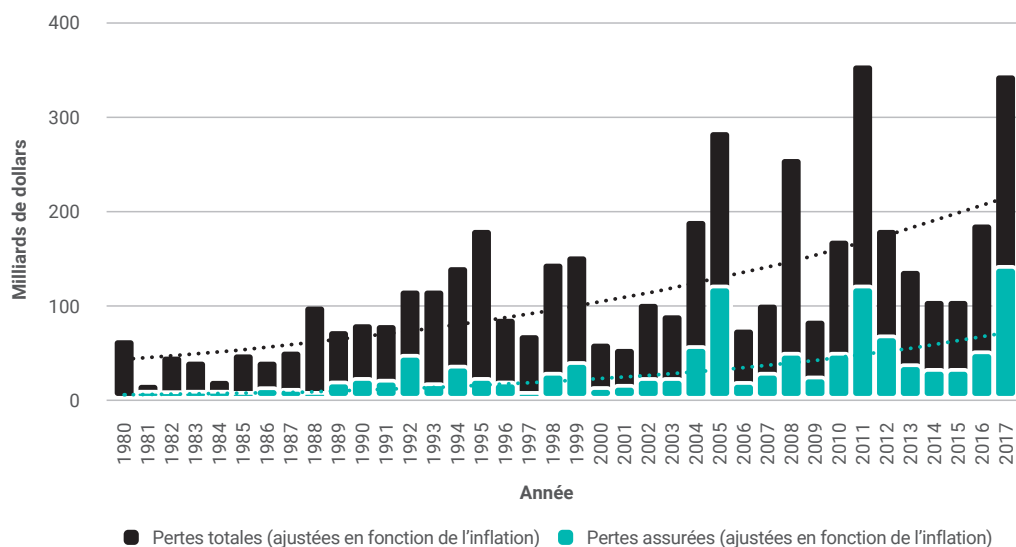
³⁵ Santos et Leitmann, 2016.

³⁶ UNDRR, 2014.

³⁷ Observatoire des situations de déplacement interne, 2018.

³⁸ UNDRR, 2015a.

Figure 8.16. Pertes totales et pertes assurées par suite de catastrophes (1980-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données Munich Re.

Des conclusions quelque peu différentes ressortent de plusieurs études ayant examiné les pertes économiques en les rapportant au nombre d'habitants de chaque pays ou à la « taille » de son économie. Cette approche examine les pertes par rapport à l'exposition (que ce soit le nombre d'habitants, le PIB, les biens de production, etc.) et par rapport aux évolutions de l'économie induites par des facteurs tels que l'inflation ou la croissance de la richesse³⁹.

Le Cadre de Sendai impose un type particulier de méthodologie pour les pertes économiques, en stipulant que l'objectif C vise la réduction des pertes économiques directes dues aux catastrophes en pourcentage du PIB d'ici à 2030. Diviser les chiffres des pertes par le PIB offre une perspective différente, en permettant de relativiser les préjudices dus aux catastrophes, comme nous le montrons plus loin dans cette section.

Une hausse des pertes en valeur absolue peut s'expliquer par une hausse de la valeur monétaire des éléments exposés, ainsi que de leur nombre. Ces éléments ne doivent pas être confondus avec une hausse des risques. Chaque actif présente un niveau de risque spécifique, qui est indépendant de la valeur de l'actif, ainsi que de l'existence d'autres actifs

également exposés. Diviser les pertes par le PIB reflète également mieux l'évolution des risques.

Sur la base des données disponibles, les sections suivantes évaluent la réalisation de l'objectif C par les pays participants et présente l'évolution des pertes économiques. Comme pour la mortalité, le groupe de pays ayant fourni des données complètes pour la période de référence (2005-2015) diffère de celui ayant uniquement fourni des données pour 2016 et 2017. Ceci empêche une analyse cohérente sur l'ensemble de la période.

Il importe aussi de rappeler que l'objectif C ne fixe pas explicitement de période minimale pour l'analyse des données. Il n'est donc pas nécessaire d'attendre 2030 pour analyser l'évolution des pertes économiques de 2015 à 2030 ; il serait alors trop tard pour agir. Les pays ont bien sûr commencé à œuvrer pour la réduction des risques avant 2015. La période couverte par le Cadre de Hyogo doit donc aussi être prise en compte, de même que les années qui ont précédé, durant lesquelles la RRC n'occupait pas la même place dans les agendas gouvernementaux. Ceci permettra de faire clairement apparaître l'efficacité des actions recommandées par les deux cadres.

39 Barthel et Neumayer, 2012 ; Barredo, 2009.

40 Zapata Martí et Madrigal, 2009.

Données et méthodologie pour l'évaluation économique des pertes

Modèle économique

Un modèle économique est en cours d'élaboration pour l'évaluation des pertes économiques directes causées par les catastrophes, conformément au Cadre de Sendai. Des concepts et méthodes de modèles plus détaillés et perfectionnés ont été pris pour point de départ, comme la méthodologie de la Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes (CEPALC) des Nations Unies, et ont été simplifiés de façon à pouvoir traiter les centaines voire milliers d'événements dans le monde⁴⁰ n'ayant pas bénéficié d'une évaluation économique en bonne et due forme des préjudices causés. Le modèle est complété par un recueil de notes techniques sur les objectifs et les indicateurs, en cours de développement.

Les méthodologies proposées pour l'outil SFM ont été développées à partir des versions simplifiées conçues pour les Bilans mondiaux. Le nombre d'éléments considérés a augmenté : l'édition 2011 n'en comptait que quelques-uns, celle de 2015 a vu l'ajout de variables liées aux principales cultures et à l'élevage, pour arriver aujourd'hui à une liste qui en compte plus de 200. Bien

que les méthodologies proposées soient relativement simples, le manque d'informations disponibles pour nombre d'indicateurs complique le travail d'analyse. Toutefois, à mesure que davantage de pays fournissent des données agrégées et ventilées, le modèle des pertes économiques va s'améliorer et se rapprocher de la réalité, et permettra de mieux évaluer les pertes causées par les catastrophes, passées et présentes.

Agriculture

En collaboration avec l'UNDRR, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a mené une révision de la méthodologie d'estimation des préjudices dans le secteur agricole. Celle-ci exploite largement les statistiques nationales du secteur agricole, en particulier sur la superficie cultivée, les rendements par culture et d'autres informations spécifiques au secteur. L'impact économique des catastrophes sur le secteur agricole a été subdivisé en plusieurs sous-secteurs (cultures, élevage, foresterie, aquaculture, pêche, stocks et actifs) de façon à mieux refléter leurs particularités. Dans le cas des cultures et de l'élevage, les données à transmettre par les pays (hectares cultivés et nombre d'animaux) doivent être ajustées aux unités de valeur économiques disponibles. Ce calcul est possible à condition de disposer de



Réduction des risques et de la vulnérabilité aux changements climatiques dans la région de La Depresión Momposina (Colombie)

Source : PNUD Colombie.

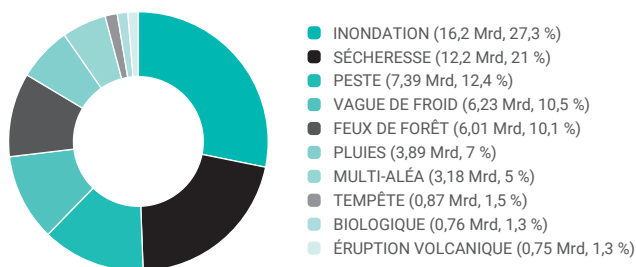
données suffisantes. Par exemple, pour une culture et une année données, le nombre d'hectares perdus est multiplié par le rendement attendu puis par le prix de vente moyen à la tonne.

Malheureusement, des informations sur les prix et les rendements ne sont pas toujours disponibles au niveau local pour tous les pays, toutes les cultures et toutes les années. Dans bien des cas, des données peuvent être extraites des informations FAOSTAT, mais celles-ci ne suffisent pas et de nombreuses données resteront manquantes. Pour combler ces lacunes, les prix sont estimés pour des groupes régionaux de pays présentant un PIB similaire par habitant. Chaque fois que des données font défaut pour le pays considéré, celles du groupe régional correspondant sont utilisées.

Dans les cas extrêmes, c'est la moyenne mondiale qui doit être utilisée. Une logique similaire est appliquée à l'élevage. La seule différence est le rendement, pour lequel un poids vif moyen international a été établi par les services de statistique de la FAO. Il arrive également que les données fournies ne distinguent pas les cultures et l'élevage. Dans ce cas, une moyenne pondérée est calculée sur la base des données disponibles concernant la superficie cultivée et les prix des cultures.

En dépit des données pouvant faire défaut, le système SFM permet de conjuguer différentes sources et d'obtenir des analyses générales des pertes dues aux catastrophes dans le secteur agricole, comme le montre la figure 8.17.

Figure 8.17. Pertes agricoles directes dans l'agriculture, par type d'aléa (2005-2015)



Source : UNDRR, données SFM pour 83 pays (mars 2018, en dollars constants de 2010)

Actifs productifs et secteur du logement

Le système SFM emploie une méthodologie élémentaire pour évaluer la valeur économique du bâti. Celle-ci est décrite dans le recueil de notes techniques. Une valeur est attribuée à une catégorie de bâtiments (par exemple, les habitations, les écoles, etc.) selon leur coût de construction au mètre carré et les dimensions moyennes de ce type de bâtiment, en ajoutant un supplément pour le contenu (meubles, appareils et équipements) et un autre pour les infrastructures associées (voies d'accès, raccordement à l'eau, à l'électricité et aux égouts).

$$\text{Valeur} = \text{nombre de bâtiments} \times \text{dimensions moyennes} \times \text{coût de construction au m}^2 \times \text{ratio d'équipements} \times \text{ratio d'infrastructures}$$

Afin de faciliter l'application pratique de cette méthodologie, une base de données reprenant les coûts de construction d'un nombre important de catégories de bâtiments a été préparée, selon la *Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique* (CITI, rév. 4)⁴¹. Cette classification reprend presque tous les types de bâtiment correspondant aux principales activités économiques. Chaque pays peut bien sûr définir des catégories supplémentaires et adapter les coûts de construction suggérés.

Conformément à l'analyse présentée dans les éditions 2013 et 2015 du Bilan mondial, les évaluations dans le secteur du logement reposent initialement sur la notion d'unité de logement social : par défaut, le coût d'une habitation est estimé en s'appuyant sur la superficie moyenne d'un logement social propre à répondre aux besoins de base d'une famille. Cette superficie moyenne peut être modifiée par les pays en fonction de leur contexte spécifique. De façon similaire, les dimensions des structures éducatives et hospitalières sont initialement celles des plus petites d'entre elles, ce qui permet d'aboutir à une estimation prudente. Comme pour le secteur de l'agriculture, lorsqu'aucune donnée n'est disponible, le coût de construction au mètre carré est estimé pour des groupes régionaux de pays présentant un PIB similaire par habitant.

Les États membres peuvent modifier tous les paramètres fournis pour les divers types d'actifs en fonction des préférences régionales ou nationales, tels que la superficie moyenne, le coût de construction, le ratio d'équipements, le ratio d'infrastructures ou encore le coût de réparation moyen pour les actifs endommagés. L'outil se montre donc extrêmement flexible et pleinement ajustable au contexte de chaque pays.

Infrastructures critiques

Le rapport de l'OEWG sur la terminologie applicable en matière de RRC définit les infrastructures critiques comme les structures, installations, réseaux et autres actifs fournissant des services essentiels au fonctionnement social et économique d'une communauté ou d'une société. Le recueil de notes techniques présente un chapitre consacré à l'objectif D, dans lequel, à la section « 7. Points spécifiques », figure la « Classification proposée par l'UNDRR du secteur des infrastructures ». Elle couvre un large éventail d'installations et de réseaux, comme les centres de santé, les hôpitaux et les structures éducatives, conformément à l'objectif D. Le tableau comprend également les structures spécifiques à d'autres secteurs, telles que les centrales électriques, les bâtiments gouvernementaux, les infrastructures de transport, les réseaux de collecte des eaux usées et les installations de traitement de ces dernières, ainsi

que les usines de gestion des déchets. L'évaluation du bâti des infrastructures critiques (par exemple, les structures hospitalières et éducatives) est similaire à l'approche décrite à la section précédente pour les actifs productifs, bien que leur rôle de fournisseur de services cruciaux soit pris en compte de façon différente pour l'objectif D.

La méthodologie présentée dans le recueil de notes techniques fournit des recommandations simples pour l'évaluation économique des structures linéaires, en particulier des routes. Le calcul repose soit sur le coût de construction par unité (mètre), soit sur le coût de la remise en état. Dans le cas des routes, des valeurs par défaut prudentes sont fournies pour la remise en état et la reconstruction des voies sans revêtement, et celles des voies simples revêtues, selon les données et statistiques de la Banque mondiale.

La liste des types d'actif intègre aussi des structures plus spécifiques, telles que des centrales électriques et des installations de traitement des eaux usées. Aucune valeur par défaut n'est fournie pour ces types d'actif, étant donné la très grande variabilité des coûts, qui sont à établir spécifiquement pour chaque pays. Ce point est particulièrement important car ce type de structure est soumis à des réglementations locales ainsi qu'à des contraintes géographiques, climatiques et environnementales uniques à chaque région.

Patrimoine culturel

Le patrimoine culturel englobe les monuments, les traditions et les lieux de culte, de même que les communautés affectées dont l'identité, la culture et les moyens de subsistance sont directement liés à ce patrimoine. Les éléments relevant du patrimoine culturel varient énormément d'un pays à l'autre, ce qui complique l'établissement d'une méthodologie standardisée permettant de leur attribuer une valeur économique. La plupart des préjudices portant atteinte au patrimoine culturel sont d'ordre intangible. Ils ont trait à la valeur historique et/ou artistique des éléments de ce patrimoine. Ces préjudices sont aussi majoritairement indirects, et principalement liés à la perte de revenus futurs potentiels dans le cadre du tourisme, des loisirs et d'activités culturelles.

Toutefois, afin d'obtenir au moins une évaluation partielle des préjudices économiques directs, il est suggéré aux États membres d'indiquer le coût de la remise en état et de la restauration du patrimoine concerné, pour rétablir sa condition d'avant la catastrophe. Cela est réalisable pour les actifs immobilisés (bâtiments, monuments et infrastructures) de même que pour les biens mobiliers tels que des toiles de maîtres, des documents et des sculptures. Lorsque des éléments du patrimoine culturel ont purement et simplement disparu, une évaluation économique est extrêmement difficile puisqu'il n'existe tout simplement aucun moyen d'estimer ce qui est reconnu comme inestimable. Dans certains cas, le prix d'acquisition, ajusté à l'inflation, ou la valeur du marché d'un mobilier du patrimoine détruit ou disparu est connu et peut donc être utilisé, de même que le coût de la création d'une copie.

Chiffres et tendances des pertes économiques

Les pertes annuelles cumulées pour les 83 pays de l'échantillon 2005-2015 sont présentées à la figure 8.18, en proportion de leur PIB global. Ce calcul montre une diminution marquée, le PIB augmentant en principe d'une année à l'autre. Ceci semble suggérer que ces pays ont obtenu de bons résultats

dans la réduction des risques durant cette période. Toutefois, comme nous l'expliquons au chapitre 9, les valeurs extrêmes sont essentielles à considérer lors des analyses de tendance (voir encadré 9.1). Dans toute série de données sur les préjudices dus aux catastrophes, la position des valeurs extrêmes (c'est-à-dire des catastrophes à grande échelle) peut complètement modifier la tendance suggérée. Notre série de données étant ici très courte, ajouter une année au début ou à la fin de la série pourrait, de façon similaire, également modifier la tendance observée.

On sait par exemple que 2017 a été une année particulièrement préjudiciable en termes de pertes économiques. Selon Swiss Re, elle a battu plusieurs records⁴² :

- Les pertes économiques mondiales causées par des aléas naturels et des catastrophes anthropiques ont atteint 337 milliards de dollars ;
- Sur ce total, les sinistres assurés ont atteint 144 milliards de dollars – le chiffre le plus élevé jamais enregistré ;
- Les ouragans Harvey, Irma et Maria ont engendré des sinistres assurés à hauteur de 92 milliards de dollars, soit 0,5 % du PIB des États-Unis ;

Figure 8.18. Indicateur C-1 – Pertes économiques directes annuelles cumulées par rapport au PIB global des 83 pays de la période de référence 2005-2015 (2005-2017)



Source : données UNDRR.

- Les sinistres assurés dus à des feux de friche ont totalisé 14 milliards de dollars, ce qui constitue un second record ; et
- Plus de 11 000 personnes ont perdu la vie ou ont été portées disparues lors de catastrophes.

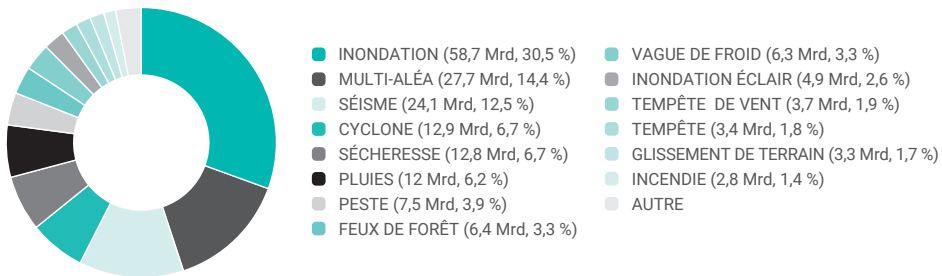
Malheureusement, les données SFM disponibles pour la période de référence 2005-2015 et pour 2016-2017 proviennent de groupes de pays différents. En outre, la plupart des pertes subies en 2011 et 2017 l'ont été aux États-Unis, qui ne sont pas inclus dans l'échantillon de pays déclarants. La prise en compte de 2016 et 2017 dans le calcul des pertes relatives globales ne modifie néanmoins pas la tendance observée.

Répartition des pertes économiques par type d'aléa

Chaque aléa affecte les actifs exposés de façon différente. Dans les paragraphes suivants, compte tenu des données limitées disponibles, seules les pertes totales, ainsi que celles subies dans l'agriculture et le logement sont présentées. Ces deux derniers secteurs rapportent les préjudices les plus importants.

La figure 8.19 montre que les aléas météorologiques sont à l'origine de la plupart des pertes économiques, les inondations se révélant les plus coûteuses (30,5 % des pertes). Viennent ensuite les événements multi-aléas et les séismes (12,5 %). Il convient de souligner l'apparition d'un aléa biologique (épidémie) en septième place dans la série de données élargie conformément au Cadre de Sendai.

Figure 8.19. Pertes économiques totales par type d'aléa dans 83 pays (en dollars constants de 2010, 2005-2015)



Source : données UNDRR.

Les dommages dans le secteur du logement sont dominés par les inondations, les séismes et les cyclones. Bien que ce secteur soit l'un des plus affectés et aussi l'un des plus critiques pour les populations, les données sur les impacts des catastrophes dans ce domaine sont rares et dispersées entre de nombreuses sources.

Les données SFM montrent l'importance du secteur du logement. Pour l'échantillon 2005-2015, les pertes dans le secteur du logement ont représenté 62 % de l'ensemble des pertes économiques. Bien que cette proportion puisse baisser lorsque de plus amples données seront disponibles (pour d'autres

pays et secteurs), elle donne néanmoins une idée de l'importance du secteur. Les données 2017 (groupe différent de 81 pays comprenant la Chine et de nombreux pays développés) indiquent une proportion similaire de 60,65 %.

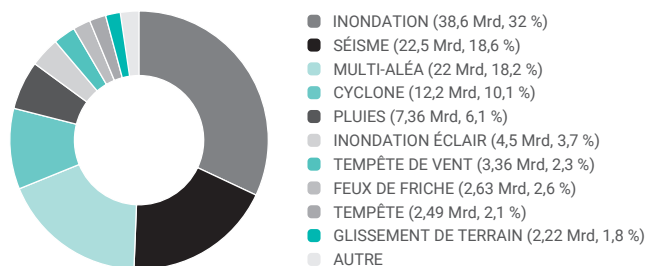
Les bases de données nationales sur les préjudices dus aux catastrophes, et plus récemment le système SFM, permettent aux États membres de recueillir des données détaillées pour ces secteurs économiques, ainsi que pour d'autres. Les données sur le secteur du logement sont importantes en période d'intervention d'urgence (par exemple, pour le calcul de la population affectée et des besoins en abris temporaires) de même que pour les évaluations des risques, qui peuvent utiliser les données sur les préjudices subis comme point de référence.

Analyser les schémas et les tendances des dégâts dans le secteur du logement est crucial pour l'élaboration de politiques, puisque la plupart des populations, et surtout les pauvres, sont dépendantes de leur habitation, qui leur fournit un abri et le point d'ancrage de leurs moyens de subsistance. D'autres facteurs soulignent l'importance d'analyser les préjudices dans le secteur du logement : les risques en zones urbaines, particulièrement vulnérables en

raison d'une urbanisation galopante et chaotique ; la concentration inégale des richesses économiques dans les villes, qui vulnérabilise de vastes groupes de populations ; l'expansion des bidonvilles (souvent dans des zones exposées à des aléas) ; et l'incapacité des autorités urbanistiques à faire respecter les codes de construction et la planification de l'aménagement du territoire.

Le rapport de l'OEWG indique que les données sur les dommages causés aux logements ainsi que celles sur leurs occupants seront utilisées dans les indicateurs de l'objectif B, qui vise la réduction du nombre de personnes affectées par des catastrophes. Comme pour les autres données requises, ce sont les États membres qui doivent relever le défi d'une collecte adéquate et de la bonne transmission des données. Celles-ci constitueront à terme de précieux éléments d'information pour les responsables de la réduction des risques.

Figure 8.20. Pertes économiques totales par type d'aléa dans le secteur du logement pour 83 pays (en dollars constants de 2010, 2005-2015)



Source : données UNDRR.

Des pertes agricoles principalement causées par des inondations, des vagues de sécheresse et des aléas biologiques

Pour les 83 pays de l'échantillon de la période de référence 2005-2015, les pertes agricoles sont principalement causées par des inondations, des vagues de sécheresse et des aléas biologiques.

En 2017, un rapport de la FAO sur l'impact des catastrophes dans le secteur agricole indiquait que les impacts y sont « rarement quantifiés ou analysés en profondeur, alors qu'il s'agit généralement de l'une des

principales activités économiques dans les pays en développement, représentant en moyenne entre 10 et 20 % du PIB dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, et plus de 30 % du PIB dans les pays à faible revenu »⁴³. Le même rapport constate, après l'examen de 74 évaluations des besoins menées après des catastrophes, que les pertes dans le secteur agricole représentent 23 % de l'ensemble des dommages attribués à des catastrophes à moyenne ou grande échelle, et 26 % des dommages dus aux aléas climatiques. Le rapport conclut donc que « près d'un tiers des pertes dues aux catastrophes affectent le secteur agricole ». Les données des 83 pays de la

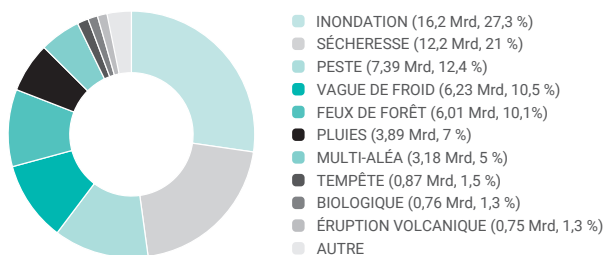
période de référence concordent avec cette estimation, puisqu'elles indiquent que 31 % des pertes sont subies dans l'agriculture.

Le rapport de la FAO et les données de notre échantillon concordent également sur le fait que les vagues de sécheresse et les inondations sont les aléas les plus préjudiciables. En termes relatifs, l'ampleur des dégâts causés par la sécheresse est toutefois beaucoup plus importante selon le rapport de la FAO (83 % du total). Cette divergence résulte des limitations des données et de l'absence de pays sévèrement touchés par la sécheresse parmi ceux de la période de référence. Bon nombre de pays affectés par la sécheresse en Afrique, en Amérique latine et ailleurs ne rapportent pas activement leurs pertes au système SFM, et ne font pas partie du groupe de pays ayant fourni des

données complètes pour la période de référence (2005-2015). Ce manque de données sera progressivement comblé à mesure que les États membres amélioreront leur proactivité dans le suivi des préjudices et la transmission des données y afférant.

La divergence résulte également de la comptabilisation des risques extensifs. Les données de la FAO sont tirées d'évaluations des besoins menées après des catastrophes. Or, ce type d'évaluation n'a lieu que pour les catastrophes à grande échelle, dont la plupart, ces dernières années, ont été des vagues de sécheresse. La prise en compte des impacts des catastrophes à petite et moyenne échelle (ou extensives) modifierait vraisemblablement les proportions obtenues pour les différents aléas affectant l'agriculture.

Figure 8.21. Pertes économiques totales par type d'aléa dans le secteur de l'agriculture pour 83 pays (en dollars constants de 2010, 2005-2015)



Source : données UNDRR.

Répartition régionale des pertes économiques et analyse par catégorie de revenu

Pour la période 2005-2017, la répartition géographique des pertes par rapport au PIB (figure 8.22) montre que les dommages se concentrent toujours en Asie et en Afrique. La gravité et l'ampleur des impacts des catastrophes y sont plus importantes que dans les autres régions. Par exemple, la CESAP rapporte que de 1970 à 2016, la région Asie-Pacifique a perdu 1 300 milliards de dollars d'actifs⁴⁴. Une part significative de ce préjudice est le résultat d'inondations, de tempêtes, de vagues de sécheresse, de séismes et de tsunamis. Les prévisions sont tout aussi alarmantes et annoncent que 40 % des pertes

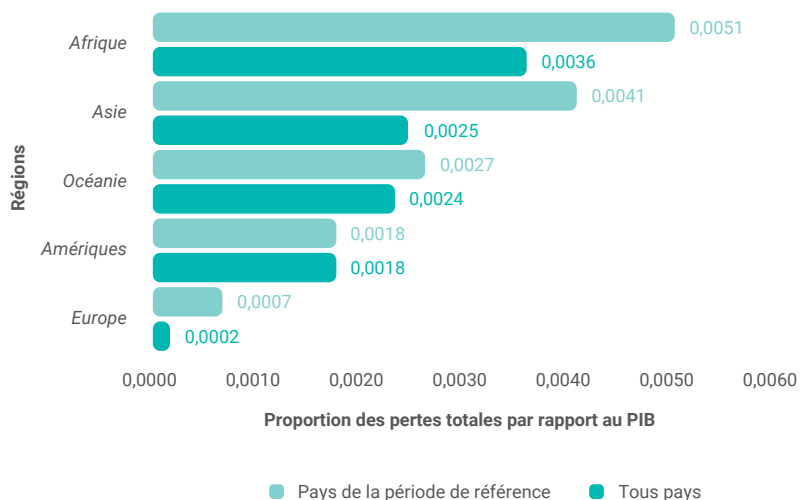
économiques mondiales dues aux catastrophes seront subies dans la région Asie-Pacifique, les plus grosses pertes étant prévues pour les plus grandes économies, à savoir le Japon et la Chine, suivis par la République de Corée et l'Inde. L'analyse des chiffres en proportion du PIB révèle toutefois un poids disproportionnellement élevé pour les pays ayant des besoins particuliers, spécialement les PEID, où les prévisions annoncent des pertes annuelles moyennes proches de 4 % du PIB⁴⁵. En outre, les impacts en termes de préjudices et de décès sont probablement beaucoup plus élevés que ne le suggèrent les données, puisque le suivi des catastrophes reste très incomplet dans plusieurs de ces pays.

43 FAO, 2017b.

44 CESAP, 2017.

45 CESAP, 2017a.

Figure 8.22. Perte annuelle moyenne par rapport au PIB, par région (2005-2017)



Sources : UNDRR et Banque mondiale.

Bien que des risques de catastrophe existent partout dans la région Asie-Pacifique, l'analyse pointe des zones transfrontalières à risque, où la probabilité plus élevée de certains changements coïncide avec une exposition et des vulnérabilités – et donc des impacts – plus marqués⁴⁶. Par exemple, les deltas comme celui du Mékong et du Bengale (Gange, Brahmapoutre et Meghna) vont être affectés par la montée du niveau des océans, causant des affaissements de terrain, réduisant la sédimentation, et dégradant la qualité de l'eau par l'augmentation de la salinité des eaux souterraines.

La coopération à la RRC s'est montrée particulièrement active dans la région Asie-Pacifique afin d'améliorer la préparation collective aux catastrophes et d'échanger les bonnes pratiques permettant de reconstruire en mieux. Le Centre d'aide humanitaire de l'ANASE en Indonésie œuvre activement à promouvoir l'efficacité de la coopération régionale à la RRC, à travers des conseils sur l'élaboration de politiques, des recherches, des formations stratégiques et l'échange d'informations. Par ailleurs, les organisations régionales telles que l'ANASE ont accordé une attention croissante à la conduite d'exercices conjoints, afin d'améliorer la préparation aux catastrophes, de renforcer les capacités de gestion des risques, ainsi que la résilience des infrastructures critiques face à des aléas naturels susceptibles d'engendrer des impacts transfrontaliers. Les programmes de redressement passés ont également servi à favoriser

l'échange de bonnes pratiques, en particulier dans la reconstruction de logements. La CESAP a mis en place un fonds régional pour la préparation aux tsunamis, aux catastrophes et aux changements climatiques (Regional Trust Fund on Tsunami, Disaster and Climate Preparedness), qui devrait permettre de partager efficacement des données, des outils, des connaissances et des expériences propres à renforcer la résilience dans les pays à haut risque de la région Asie-Pacifique. La CESAP a aussi récemment établi le Centre pour la gestion des informations sur les catastrophes en Asie et dans le Pacifique (APDIM, Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management) afin de fournir des services de conseil et de coopération technique aux États membres sur les catastrophes transfrontalières telles que les séismes, les vagues de sécheresse et les tempêtes de poussières.

« Réduire les écarts. Surmonter les divisions. Reconstruire la confiance en réunissant les peuples autour d'objectifs communs. »⁴⁷

Les catastrophes discriminent de la même manière que la société qu'elles affectent. Ce Bilan mondial a déjà souligné que les pertes économiques et les décès qui font les gros titres cachent les fragilités et les difficultés de bien des pays. Malgré des progrès considérables ces deux dernières décennies, plus de 700 millions de personnes vivent toujours en dessous du seuil d'extrême pauvreté, ce qui souligne les liens entre vulnérabilités,

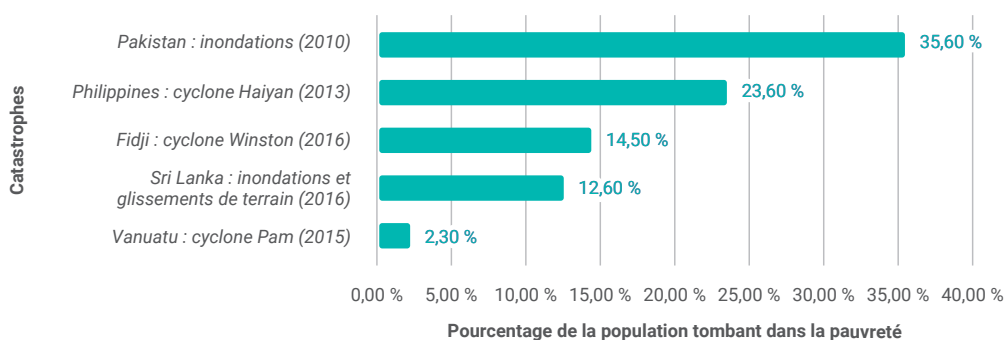
pauvreté et exposition. Après un recul prolongé, le nombre des personnes sous-alimentées a de nouveau augmenté, de 777 millions en 2015 à 815 millions en 2016, principalement en raison de vagues de sécheresse, de conflits et de catastrophes liées aux changements climatiques⁴⁶. Selon les prévisions de l'ONU, une croissance amorphe – voire une nouvelle régression – du revenu par habitant est attendue pour 2019 en Afrique centrale, australe et occidentale, de même qu'en Amérique latine et dans les Caraïbes. Ces régions représentent près d'un quart de la population mondiale vivant dans la pauvreté. Cette population est aussi celle qui est confrontée aux risques les plus élevés d'impacts néfastes liés aux changements climatiques et aux événements météorologiques extrêmes⁴⁹.

Après une catastrophe, les personnes vivant dans la pauvreté souffrent de façon disproportionnée. Elles sont moins à même de faire face, d'abord parce qu'elles bénéficient rarement d'un régime de protection sociale, ensuite parce qu'elles disposent d'une épargne limitée voire inexistante pour atténuer les impacts. Par ailleurs, leurs moyens de subsistance sont généralement dépendants d'actifs très limités, et elles résident le plus souvent soit dans des zones urbaines de faible valeur et exposées aux aléas, soit dans des zones rurales aux écosystèmes vulnérables. Elles sont piégées dans un cercle vicieux de pauvreté prolongée se traduisant par des effets irréversibles sur leur éducation et leur santé, qui peuvent accroître la probabilité d'une transmission intergénérationnelle de la pauvreté. Par exemple, les effets sur le niveau d'études du séisme survenu en

1970 à Ancash, au Pérou, sont identifiables chez les enfants des femmes nées au moment de la catastrophe, ce qui montre bien les effets potentiels des grandes catastrophes sur les générations futures⁵⁰.

Bien que les liens de causalité soient à analyser de façon plus fine, il existe une relation étroite et bidirectionnelle entre les catastrophes et la pauvreté. Les catastrophes aggravent cette dernière, tandis que la pauvreté exacerbe les difficultés des personnes touchées par des catastrophes, qu'il s'agisse de leur expérience de l'événement, de la manière d'y faire face ou de se redresser après l'événement. La figure 8.23 présente une estimation du nombre de personnes tombées dans la pauvreté à la suite d'une sélection de catastrophes survenues dans la région Asie-Pacifique. Ceci est une réalité pour plusieurs pays dans monde, et différentes études suggèrent des résultats similaires en Amérique latine. Par exemple, chez les ménages guatémaltèques touchés par la tempête tropicale Agatha en 2010, la consommation par habitant a diminué de 5,5 %, accroissant la pauvreté de 14 %⁵¹. Au Sénégal, on estime que les catastrophes survenues de 2006 à 2011 ont affecté les ménages en augmentant de 25 % leur risque de tomber dans la pauvreté⁵². Dans une perspective inverse, une analyse de la Banque mondiale portant sur 89 pays estime que si toutes les catastrophes pouvaient être évitées au cours de l'année à venir, le nombre de personnes vivant dans l'extrême pauvreté (c'est-à-dire avec moins de 1,90 dollar par jour) tomberait à 26 millions⁵³.

Figure 8.23. Pourcentage estimé de personnes tombant dans la pauvreté pour une sélection de catastrophes dans la région Asie-Pacifique



Sources : base de données statistiques de la CESAP et évaluations nationales des besoins menées après les catastrophes, Asia-Pacific Disaster Report 2017.

46 CESAP, 2017a.

47 Secrétaire général de l'ONU, 2018.

48 ONU, 2019a.

49 ONU, 2019b.

50 Caruso et Miller, 2015.

51 Baez et al., 2017.

52 Dang, Lanjouw et Swinkels, 2017.

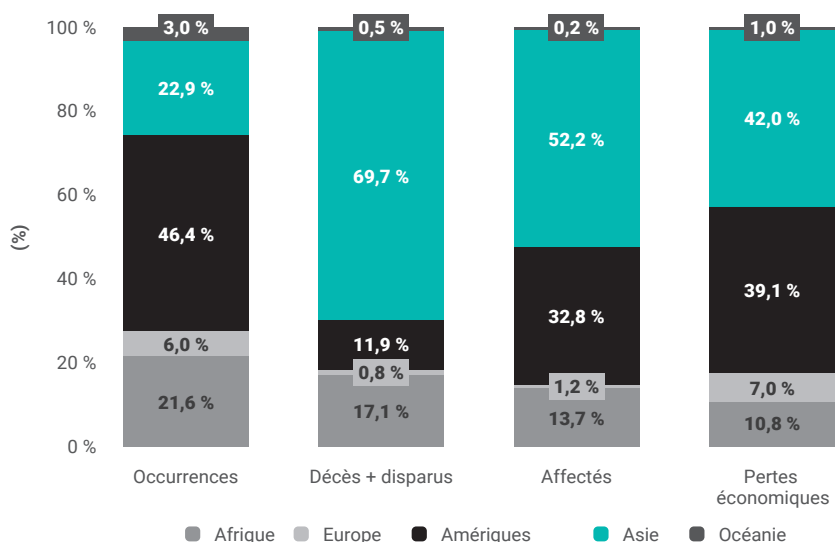
53 Hallegatte et al., 2017.

Quatre ans après l'adoption du Programme 2030, les pays ont pris des mesures ambitieuses pour en assurer le suivi, en particulier concernant les indicateurs de pauvreté et d'équité (ODD 1 et 10). Les données sur les préjudices causés par les catastrophes pourraient être comparées à celles sur la pauvreté et le manque d'équité afin de comprendre plus finement la façon dont les catastrophes affectent la vie des individus, de même que les interventions directes propres à réduire la pauvreté et les risques de catastrophe de manière complémentaire, sans alourdir le travail de suivi des pays. Il faut pour cela rechercher des données de qualité qui permettent de comparer les évolutions de la pauvreté, du manque d'équité et des impacts des catastrophes, entre pays et au sein de chacun d'eux, et investir dans ce travail d'analyse année après année. Ceci exige également de mettre ces données à disposition, de les faire connaître et d'en démontrer la fiabilité pour en favoriser l'utilisation. Il faut aussi renforcer la capacité des populations à exploiter ces

données, pour que leurs besoins soient au cœur des analyses⁵⁴.

La figure 8.24 présente la répartition par région des données absolues, à savoir le nombre total de catastrophes, le nombre total de décès et de portés disparus, le nombre total de personnes affectées et les pertes économiques totales entre 2005 et 2017. Il apparaît de nouveau que l'Asie, où 23 % des catastrophes sont survenues, a supporté 42 % des pertes économiques totales encourues dans le monde entre 2005 et 2017. Son fardeau est donc disproportionné par rapport au pourcentage dans le nombre total de catastrophes. Les Amériques, où 46 % des catastrophes sont survenues, arrive en deuxième position dans les pertes économiques totales et représente 12 % des décès et des portés disparus. Ces disparités peuvent s'expliquer par les différences entre pays en termes de développement économique, de préparation aux catastrophes et de résilience.

Figure 8.24. Répartition des catastrophes et de leurs impacts, par région (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

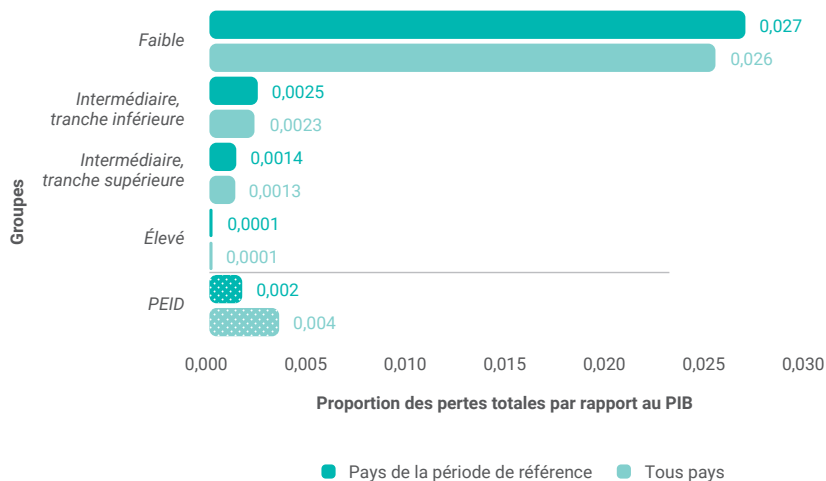
La figure 8.25 présente les pertes annuelles moyennes par rapport au PIB pour différentes catégories de revenus sur la période 2005-2017. Encore une fois, la proportion est considérablement plus élevée pour les pays à revenu faible, ce qui souligne la répartition particulièrement inéquitable du poids

des catastrophes. La comparaison des pertes économiques en valeur absolue donne une image quelque peu différente : les pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure et les pays à revenu élevé supportent 46 % des pertes économiques, tandis que la mortalité est largement subie par les pays

à revenu faible (figure 8.26). Ces pertes économiques plus importantes peuvent s'expliquer par la valeur monétaire plus élevée des actifs et les données plus complètes sur ces derniers dans les pays à revenu

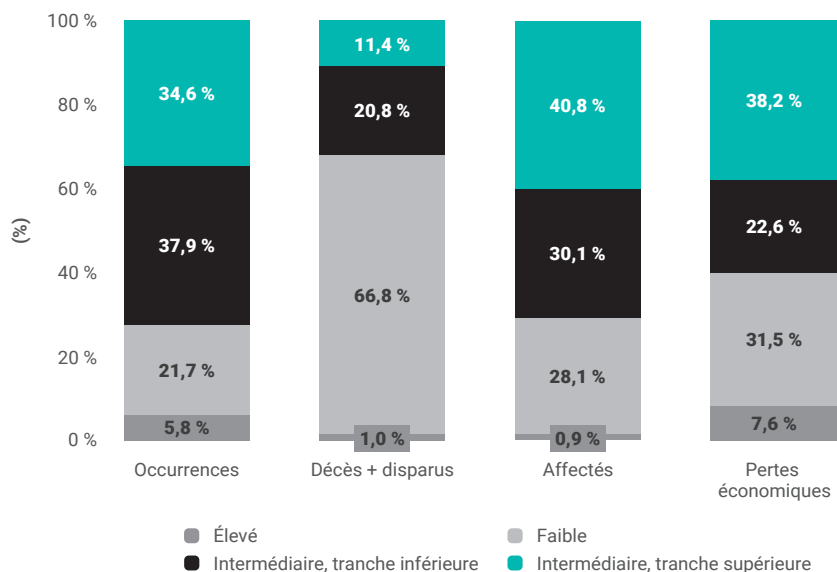
intermédiaire de la tranche supérieure et à revenu élevé, où sont survenues 41 % des catastrophes enregistrées dans la base de données pour la période 2005-2017.

Figure 8.25. Perte annuelle moyenne par rapport au PIB, par catégorie de revenu et pour les PEID (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

Figure 8.26. Répartition des catastrophes et de leurs impacts, par catégorie de revenu (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

Évolution des pertes économiques selon les données mondiales

Ces disparités sont masquées par les chiffres faisant les gros titres, là où un meilleur suivi des catastrophes et des chiffres plus complets sur les sinistres assurés conduisent à l'enregistrement de coûts plus élevés. Ces chiffres sont trompeurs car ils ne permettent pas d'analyser et de démontrer la façon dont les catastrophes affectent la vie des individus. En termes absolus, les ménages à revenu élevé perdent plus parce qu'ils ont plus à perdre. Par ailleurs, ces préjudices sont plus visibles parce qu'ils sont généralement mieux assurés et pris en compte. Les 32 % des pertes économiques supportés par les pays à revenu faible (figure 8.26) seront beaucoup plus difficiles à surmonter qu'ils ne le seraient pour les pays à revenu élevé ou à revenu intermédiaire de la tranche supérieure. Un élément important et révélateur dans l'analyse des pertes causées par les catastrophes est la proportion des revenus ou actifs perdus dans le total des avoirs d'une personne ou d'un ménage : plus cette proportion sera élevée, plus la sévérité de l'impact risque d'être importante. Les indicateurs alternatifs et la combinaison de sources de données sur la pauvreté, le manque d'équité, la santé, l'assainissement et l'éducation sont utiles pour obtenir une analyse plus fine et complète, prendre en compte les coûts réels des catastrophes et apporter un soutien financier aux initiatives appropriées qui permettront de s'attaquer à la nature systémique des risques.

8.2.5

Objectif D – Dégâts aux infrastructures critiques et perturbations des services publics : un recul encourageant ces dernières années

La Conférence ministérielle asiatique sur la réduction des risques de catastrophes (AMCDRR, Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction) de 2018 s'est penchée sur l'importance critique des infrastructures⁵⁵, soulignant que « la moitié des infrastructures nécessaires en Asie d'ici à 2050 est encore à construire ». Les infrastructures urbaines doivent par ailleurs être traitées comme un tout interconnecté du point de vue de la résilience, y compris les infrastructures de logement, industrielles et commerciales qui fournissent des services de base à une population urbaine croissante. La planification des infrastructures critiques requiert une approche holistique et multisectorielle. Elle doit

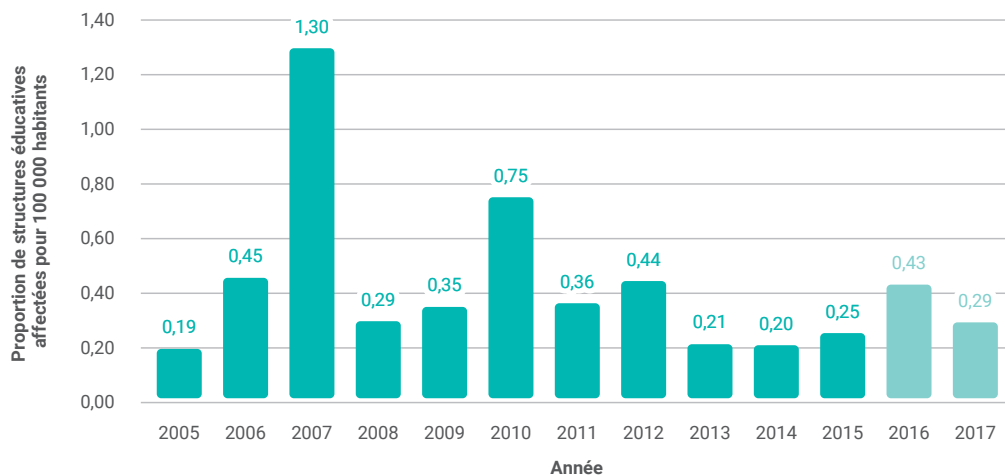
voir plus loin que les composantes matérielles des infrastructures urbaines, pour prendre en compte les interdépendances entre les services que ces dernières fournissent à la société, en particulier entre l'énergie, la fourniture d'eau, les transports, les télécommunications et d'autres services critiques.

La responsabilité de créer de nouvelles infrastructures critiques résilientes selon une approche éclairée en fonction des risques incombe indéniablement aux gouvernements. Quant au secteur privé, il doit être impliqué et réglementé via des instruments politiques adéquats, en particulier les codes de construction et la planification de l'aménagement du territoire. Les indicateurs du Cadre de Sendai visant les préjudices aux infrastructures critiques continueront d'assurer le suivi de ces impacts qui relèvent habituellement de la responsabilité directe des gouvernements. Ceci favorisera une évolution vers des infrastructures critiques résilientes au service de sociétés résilientes, grâce à des investissements publics judicieux et éclairés en fonction des risques.

Les limitations des données compliquent l'examen des tendances à long terme dans l'évolution des préjudices aux infrastructures. Les tendances à la hausse sont particulièrement influencées par les valeurs extrêmes. Par exemple, 2015 comporte des valeurs extrêmes en raison des dégâts causés dans les secteurs de l'éducation et de la santé. Ceci est dû au large impact du séisme survenu au Népal cette année-là. Il a en effet causé d'énormes dégâts au bâti, en particulier aux infrastructures de la santé et de l'éducation. Le manque de données sur les préjudices causés dans les bases de données nationales devient cependant moins problématique, un nombre croissant d'entre eux étant signalés par rapport aux périodes précédentes.

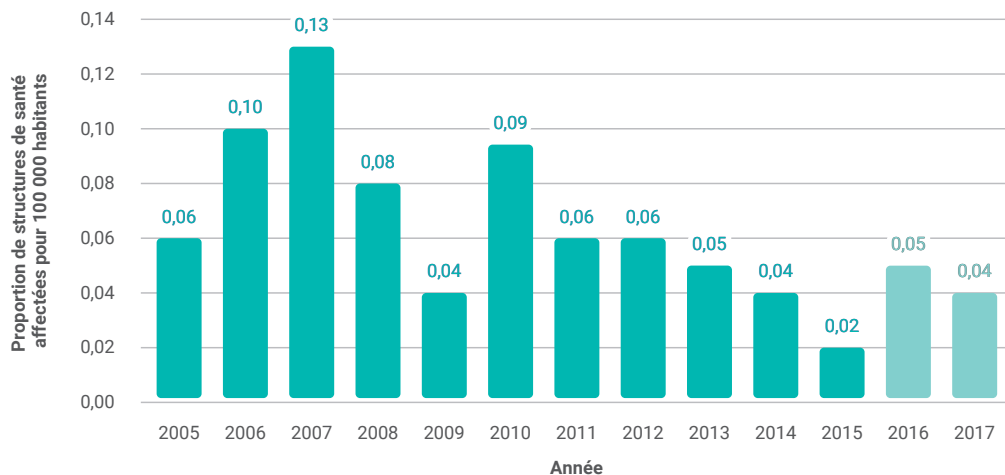
L'examen des tendances à court terme (c'est-à-dire 2005-2017) offre une perspective plus optimiste. Les figures 8.27 et 8.28 présentent respectivement la proportion de structures éducatives et de structures de santé affectées pour 100 000 habitants dans les pays de la période de référence. Ces graphiques considèrent uniquement les risques extensifs, ce qui limite les problèmes liés aux valeurs extrêmes. Les chiffres 2016 et 2017 apparaissant dans les graphiques 8.26 à 8.28 sont de couleur différente, d'abord parce que les pays pour lesquels des données sont disponibles sont habituellement différents de ceux de la période de référence, ensuite parce que leur nombre est moins élevé. La figure 8.29 présente la proportion de routes endommagées par rapport à la longueur totale du réseau routier. Les préjudices causés dans la santé et l'éducation par rapport au nombre d'habitants sont en

Figure 8.27. Dégâts aux structures éducatives causés par des catastrophes extensives, pour 100 000 habitants, dans les 83 pays de la période de référence 2005-2015 (2005-2017)



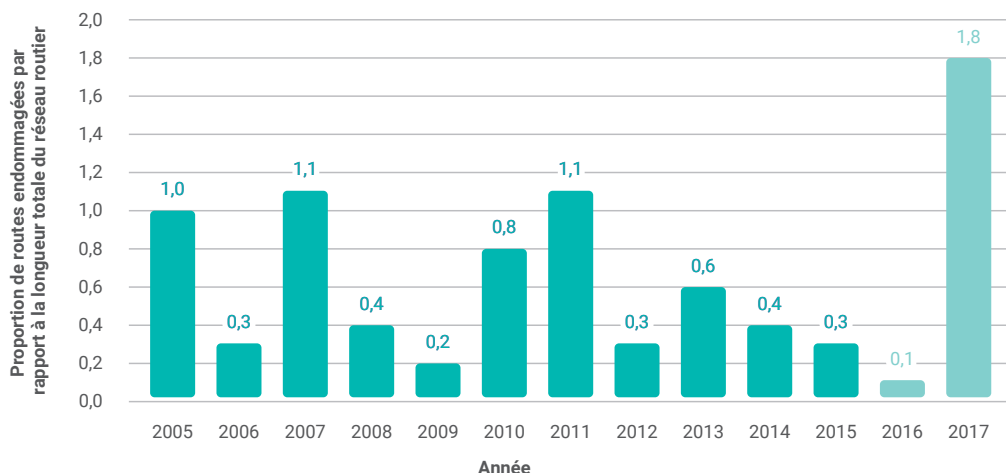
Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

Figure 8.28. Dégâts aux structures de santé causés par des catastrophes extensives, pour 100 000 habitants, dans les 83 pays de la période de référence 2005-2015 (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

Figure 8.29. Dégâts routiers relatifs causés par des catastrophes extensives dans les 83 pays de la période de référence 2005-2015 (2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et CIA World Factbook on global road infrastructure.

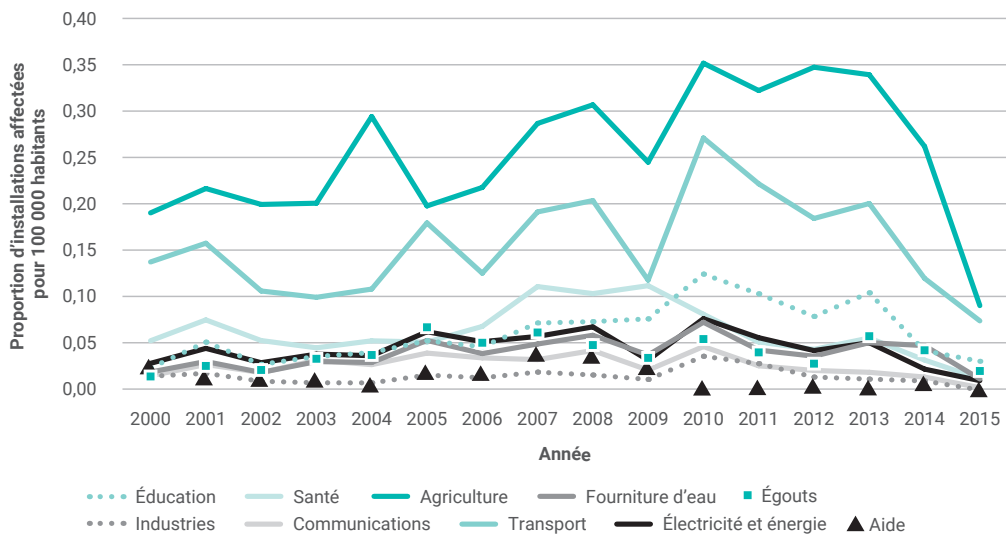
Note : L'échantillon de pays ayant participé au suivi pour 2016 et 2017 (Cadre de Sendai) peut différer de l'échantillon 2005-2015 (Cadre de Hyogo).

baisse, comme le montrent les figures respectives. Cela est également vrai pour les dégâts routiers, du moins avant 2016.

Les perturbations des services de base, qui constituent le deuxième volet de l'objectif, montrent aussi une

baisse ces dernières années. La figure 8.30 présente le nombre d'installations affectées par des catastrophes dans plusieurs secteurs pour 100 000 habitants. Les tendances à court terme (depuis le lancement du Cadre de Hyogo) montrent une baisse pour tous les services.

Figure 8.30. Perturbations des services publics pour 100 000 habitants (2000-2015)



Source : données UNDRR.

Ces tendances se manifestent en dépit d'une importante valeur extrême pour 2015, qui influence toutes les tendances à la hausse. Cela doit être pris en considération lors de l'analyse des tendances. Une catastrophe à grande échelle peut survenir à tout moment et modifier complètement la lecture des données.

Certaines diminutions observées ces 15 dernières années peuvent s'expliquer par les efforts de RRC de nombreux pays. Des campagnes telles que celles pour la sûreté des écoles et des hôpitaux ont permis de réduire significativement les préjudices subis. De façon générale, le développement réduit les risques. Par exemple, dans les pays où le pourcentage de voies revêtues augmente chaque année, les routes deviennent plus résilientes.

8.2.6

Objectifs A à D – Analyse des risques extensifs pour 2005-2017 : quelques faits surprenants ces dernières années

Encadré 8.1. Risques extensifs : quelques rappels

Les éditions 2013 et 2015 du Bilan mondial ont défini les risques extensifs comme ceux liés aux catastrophes fréquentes et d'intensité relativement faible. De façon générale, on parle de risques extensifs pour désigner les impacts potentiels de catastrophes à petite et moyenne échelle, relativement fréquentes et répandues.

Les risques extensifs prennent la forme de nombreuses catastrophes récurrentes de sévérité faible à moyenne, principalement associées à des aléas localisés tels que des inondations éclair, des glissements de terrain, des inondations urbaines, des tempêtes, des incendies et d'autres événements limités dans le temps.

Lorsque le Cadre de Hyogo a été adopté, la mortalité, les dégâts matériels et les pertes économiques dus aux risques extensifs n'étaient pas pris en compte dans les rapports nationaux et internationaux, à l'exception de quelques pays d'Amérique latine. Par conséquent, cette catégorie de risques est demeurée largement invisible pour la communauté internationale. Toutefois, les efforts soutenus du système onusien et de ses partenaires pour aider les pays à enregistrer leurs pertes dues aux catastrophes ont permis de produire des données systématiques et comparables sur l'ampleur des risques extensifs, qui couvrent aujourd'hui plus de 100 pays.

La plupart de ces données locales reposent sur les mêmes indicateurs, ainsi que sur une approche et une méthodologie similaires. Il est donc possible d'analyser ces données selon une perspective mondiale. Contrairement aux risques intensifs, liés aux caractéristiques géophysiques de notre planète (comme les lignes de failles à l'origine de séismes) ou à des phénomènes météorologiques (par exemple, les trajectoires des cyclones), les risques extensifs sont plus étroitement liés au manque d'équité et à la pauvreté.

Les risques extensifs sont donc amplifiés par des facteurs de risque tels que la planification et la gestion inadéquates du développement urbain, la dégradation de l'environnement, la pauvreté et le manque d'équité, les vulnérabilités des moyens de subsistance ruraux et la faiblesse de la gouvernance. Cette catégorie de risques n'est pas prise en compte dans les modèles mondiaux des risques, et les préjudices engendrés ne font pas l'objet d'un suivi international qui permettrait de les regrouper dans des sources de données mondiales.

L'un des apports clés des éditions précédentes du Bilan mondial a été de mettre en exergue les pertes causées par cette catégorie de risques, qui sont principalement supportées par les entités à revenu faible (ménage, communautés, petites entreprises, collectivités locales, gouvernements), et constituent donc un facteur critique d'aggravation de la pauvreté.

Cette section présente une mise à jour des analyses des risques extensifs présentées dans les éditions précédentes du Bilan mondial. Les risques extensifs méritent notre attention pour plusieurs raisons. La principale repose sur le fait que les risques extensifs sont responsables de la plupart des préjudices causés aux infrastructures et aux moyens de subsistance, ainsi que de la majeure partie des pertes économiques (comme le montre le tableau 8.1). Ils compromettent les acquis du développement en endommageant voire en détruisant des habitations, des écoles, des structures de santé, des routes et des infrastructures locales. Les efforts du Bilan mondial visant à mettre les risques extensifs en lumière ont pour but de faire apparaître leur coût, qui est souvent sous-estimé et habituellement supporté par les ménages et les communautés à revenu faible.

Pour cette édition 2019, une analyse comparative des risques extensifs et intensifs a été menée. Elle se limite

à présent aux données de suivi disponibles pour le Cadre de Hyogo (période de référence 2005-2015) et le Cadre de Sendai (2016-2017), c'est-à-dire aux 12 dernières années. Dans les éditions précédentes, une période plus longue avait été étudiée, ce qui a pu introduire des biais en raison de données moins fournies pour les premières années couvertes par les bases de données. Bien que la période d'analyse soit à présent plus courte, le nombre d'entrées pris en compte est élevé (320 000 catastrophes) et représente un plus grand nombre de pays (104), ce qui renforce la solidité statistique de cet échantillon.

En outre, un éventail plus large d'aléas est désormais inclus, conformément au Cadre de Sendai, qui appelle à s'attaquer également aux aléas biologiques et environnementaux (regroupés ci-dessous dans la catégorie « biologiques »), de même qu'anthropiques (technologiques). Cet échantillon inclut par conséquent toutes les données fournies concernant les épidémies, les accidents industriels et la déforestation.

Tableau 8.1. Risques extensifs par catégorie d'aléas – Synthèse des principaux chiffres obtenus par l'analyse (2005-2017)

Type de risque	Type d'aléa	Nombre de catastrophes enregistrées	Nombre de décès	Nombre d'habitations détruites	Nombre d'habitations endommagées	Nombre de structures éducatives affectées	Nombre d'hôpitaux affectés	Superficie des cultures endommagées (ha)	Indicateur C-1a – Pertes économiques totales (dollars)
Extensif	Hydrométéorologique	210 838	42 563	513 493	5 123 026	26 617	3 241	90 331 709	108 471 332 292
	Géologique	7 687	1 248	47 468	293 685	3 157	267	473 679	4 088 850 199
	Biologique	73 783	23 164	289	50 926	48	147	9 467 320	9 164 221 167
	Anthropique	23 406	15 895	3 709	127 621	1 232	68	496 989	1 346 163 360
	Sous-total	315 714	82 870	564 959	5 595 258	31 054	3 723	100 769 697	123 070 567 018
	Pourcentage	99,60 %	29,59 %	22,52 %	82,01 %	69,32 %	68,21 %	94,45 %	68,22 %
Intensif	Hydrométéorologique	890	127 996	1 423 289	908 427	10 132	1 364	5 685 515	42 481 666 285
	Géologique	155	44 748	520 046	316 253	3 597	364	57 000	14 776 671 307
	Biologique	185	17 241		67	2	3		670 581
	Anthropique	47	7 249	180	2 291	15	4	174 176	68 693 954
	Sous-total	1 277	197 234	1 943 515	1 227 038	13 746	1 735	5 916 691	57 327 702 127
	Pourcentage	0,40 %	70,41 %	77,48 %	17,99 %	30,68 %	31,79 %	5,55 %	31,78 %
TOTAL		316 991	280 104	2 508 474	6 822 296	44 800	5 458	106 686 388	180 398 269 145

Source : données UNDRR.

Il importe de relever que les chiffres agrégés par année des pertes économiques ne peuvent être ventilés entre aléas extensifs et intensifs, parce qu'ils ne sont pas tirés de données fournies individuellement pour chaque catastrophe. Les chiffres annuels agrégés excèdent généralement les critères établis pour définir un risque extensif, de sorte que la plupart d'entre eux entrent dans la catégorie des risques intensifs.

Sur la base de cet échantillon de données, le poids des risques extensifs dans les pertes économiques est beaucoup plus élevé que précédemment observé pour les périodes antérieures, avec 68 % du total des pertes économiques imputables à des catastrophes de petite ou moyenne échelle, localisées et fréquentes. Les conclusions antérieures arrivaient à un chiffre de 42 %, ce qui confirme peut-être qu'après les nombreuses avancées obtenues par les États membres dans la réduction des risques intensifs, il est maintenant temps de s'attaquer aux risques extensifs.

Suivi des risques extensifs et intensifs

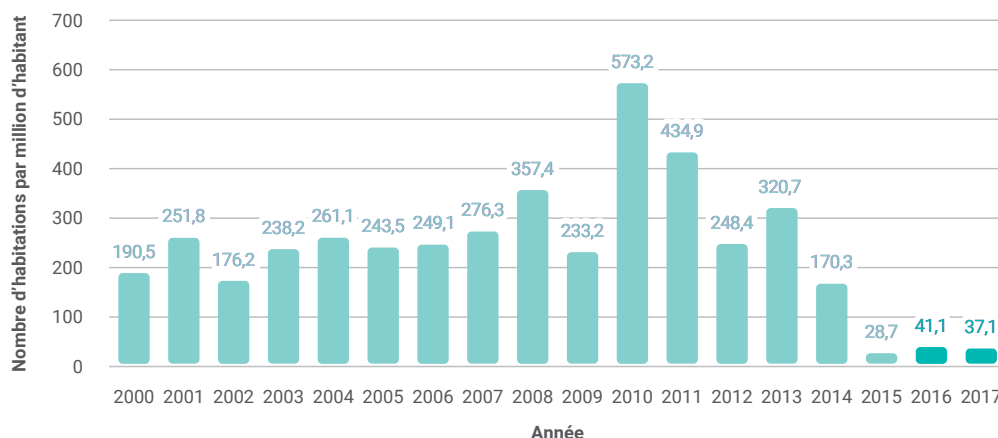
Les risques extensifs montrent des tendances différentes de celles observées pour l'échantillon complet de données. Ceci résulte de l'absence des valeurs extrêmes produites par les catastrophes à grande échelle. Pour les périodes couvertes par le Cadre de Hyogo et le Cadre de Sendai, il existe en effet certaines valeurs extrêmes, en particulier le séisme survenu au Népal en 2015, de même que l'ensemble de l'année 2011, spécialement préjudiciable. Par ailleurs, si les États-Unis avaient été

inclus dans l'échantillon, les valeurs extrêmes seraient plus marquées pour 2011 et 2017. Il importe d'analyser l'évolution sans les valeurs extrêmes car cela montre que les risques affectent une part gigantesque de la population mondiale, principalement les pauvres.

La figure 8.31 présente le nombre d'habitations endommagées ou détruites par million d'habitants. Ces préjudices subis dans le secteur du logement sont les plus importants avec ceux encourus dans l'agriculture, pour l'ensemble des pays présents dans les données SFM de 2000 à 2017. Les pertes relatives sont calculées en divisant le nombre d'habitations endommagées ou détruites par le nombre d'habitants. Après une hausse continue sur les 10 premières années, les pertes ont considérablement diminué à partir de 2010. Cependant, les données 2015, 2016 et 2017 sont à prendre avec quelques réserves, sachant que le nombre de catastrophes pour lesquelles le nombre d'habitations endommagées ou détruites est disponible est beaucoup plus limité que pour les années précédentes.

L'une des conclusions est que les pertes économiques continuent d'augmenter en valeur absolue, quelle que soit l'échelle des catastrophes. Toutefois, malgré le nombre élevé d'entrées relatives à des catastrophes extensives (99,6 % des données) et leur contribution plus importante aux pertes économiques totales, leur impact recule lentement selon les données disponibles à ce jour. Cette réduction de leur impact économique est visible à l'échelle mondiale et se reflète dans l'évolution similaire des pertes relatives pour les pays participant au processus de suivi du Cadre de Sendai.

Figure 8.31. Nombre d'habitations endommagées ou détruites par des catastrophes extensives, par million d'habitants (ensemble des pays présents dans les données SFM, 2000-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données DesInventar et de la Banque mondiale.

8.3

Objectif E : Progrès concernant les stratégies de réduction des risques de catastrophe pour 2020

À deux ans de la date butoir fixée pour la réalisation de l'objectif E, il n'existe pas de vue complète de l'ensemble des stratégies en place. L'objectif parle simplement de « stratégies nationales et locales de réduction des risques de catastrophe », mais les indicateurs destinés à évaluer cet objectif sont plus difficiles à quantifier. L'indicateur E-1 est axé sur des stratégies nationales « conformes au Cadre de Sendai », tandis que l'indicateur E-2 concerne des stratégies locales « conformes aux stratégies nationales ». On peut donc en déduire que les stratégies locales doivent également être conformes au Cadre de Sendai.

Certaines stratégies ont une portée et un champ d'action limités, compte tenu du contexte et des capacités spécifiques des pays concernés. Par conséquent, les stratégies de RRC sont considérées comme un ensemble

de documents politiques couvrant des perspectives sectorielles ou ciblant des aléas spécifiques. L'évaluation de la conformité au Cadre de Sendai doit par conséquent être réalisée avec souplesse.

Le recueil de notes techniques propose d'évaluer la conformité des stratégies au Cadre de Sendai grâce à un simple système de points. Appliqué à une série de critères, même si ceux-ci sont subjectifs, cela donne une idée du degré de conformité. L'encadré 8.2 présente les 10 critères à utiliser par les États membres pour évaluer leurs propres progrès en matière de stratégies nationales de RRC. Il faut encore souligner que les points attribués visent uniquement la conformité des stratégies nationales au Cadre de Sendai et ne fournissent aucune évaluation quant à leur mise en œuvre.

Comme pour les autres objectifs et indicateurs, il existe plusieurs sources de données, ce qui permet de nuancer les conclusions tirées. Par ordre de priorité, ces sources sont le système de suivi SFM, l'enquête de l'UNDRR sur la mise en œuvre du Cadre de Sendai, l'examen de la préparation des données et les résultats des derniers cycles de suivi du Cadre de Hyogo⁵⁶.

Cette section présente les résultats fondés sur les données officiellement transmises et disponibles dans le système SFM. L'analyse de ces dernières, en conjugaison avec les faits et chiffres disponibles auprès d'autres sources, offre le meilleur aperçu possible des progrès obtenus par les États membres en matière de stratégies de RRC.

Encadré 8.2. Critères d'évaluation retenus pour établir un score pour l'indicateur E-1 (Nombre de pays qui adoptent et mettent en œuvre des stratégies nationales de RRC conformément au Cadre de Sendai).

- i. Avoir des échelles de temps différentes, avec des objectifs, des indicateurs et des calendriers ;
- ii. Avoir des objectifs visant à prévenir la création de risques ;
- iii. Avoir pour objectifs de réduire les risques existants ;
- iv. Avoir pour objectifs de renforcer la résilience économique, sociale, sanitaire et environnementale ;
- v. Donner suite aux recommandations de la priorité 1 (comprendre les risques de catastrophe) ;
- vi. Donner suite aux recommandations de la priorité 2 (renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer) ;
- vii. Donner suite aux recommandations de la priorité 3 (investir dans la réduction des risques de catastrophe pour renforcer la résilience) ;
- viii. Donner suite aux recommandations de la priorité 4 (améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « reconstruire en mieux ») ;

ix. Promouvoir la cohérence des politiques associées à la RRC, comme celles relatives au développement durable, à l'élimination de la pauvreté et aux changements climatiques, et en particulier celles en ligne avec les ODD et l'Accord de Paris ; et

x. Disposer de mécanismes pour assurer le suivi, évaluer périodiquement et rendre compte publiquement des progrès accomplis.

Chaque critère est pondéré comme suit :

i. Conformité complète (point entier) : 1,0

ii. Conformité substantielle, progrès supplémentaires requis : 0,75

iii. Conformité modérée, ni complète ni substantielle : 0,50

iv. Conformité limitée : 0,25

v. Conformité ou stratégie inexistante : 0

Source : UNDRR, 2018b.

8.3.1

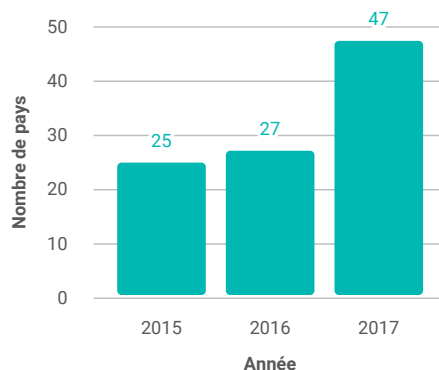
Données du système SFM de suivi en ligne

Le premier chiffre important concerne le nombre de pays ayant fourni des données sur leurs progrès en matière de stratégies. Pour 2017, 47 États membres ont transmis des informations sur l'état d'avancement de leurs stratégies nationales et locales. Pour 2016, seuls 27 pays ont rapportés leurs progrès, et 25 pour 2015. Le plus grand nombre de données reçues pour 2017 s'explique par le fait que, même si le recueil de notes techniques date de 2016, l'outil de suivi en ligne n'a été lancé qu'en mars 2018. Parmi les 47 pays déclarants, seuls six rapportent disposer de stratégies nationales de RRC en conformité complète (100 %) avec le Cadre de Sendai, selon les 10 critères prévus. Pour le reste, 17 pays rapportent un alignement substantiel au Cadre de Sendai (score E-1 de 0,67 à 0,99) et 10 pays un alignement limité sinon inexistant (score de 0 à 0,33).

À octobre 2018, le score moyen de conformité des stratégies au Cadre de Sendai était de 0,60.

Un examen plus attentif montre qu'un plus grand nombre d'États membres indiquent un meilleur score

Figure 8.32. Indicateur E-1 – Nombre de pays ayant fourni des informations sur leurs stratégies nationales de RRC (2015-2017)



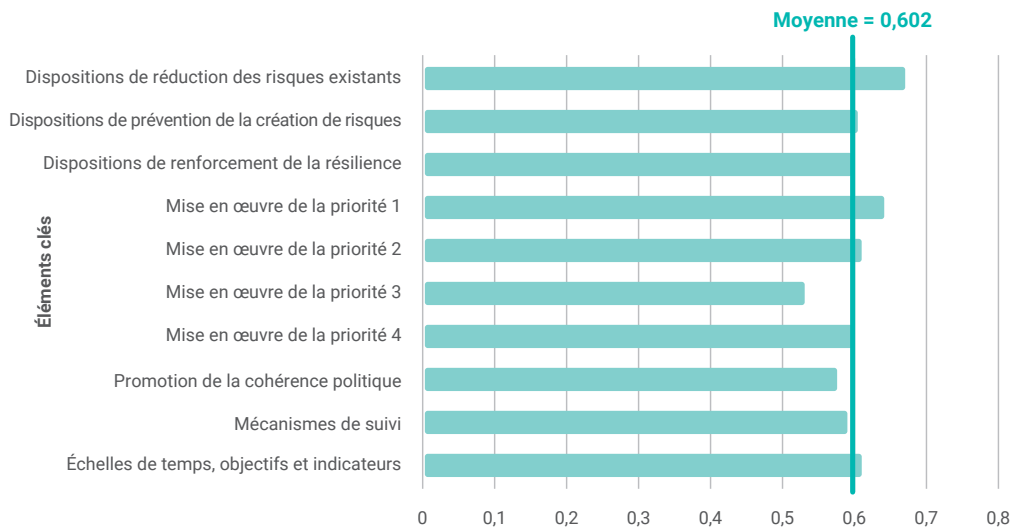
Source : données UNDRR.

sur la réduction des risques existants (moyenne de 0,67) et la priorité 1 visant la compréhension des risques (moyenne de 0,64). En revanche, leur résultat est moins bon vis-à-vis de la priorité 3 (moyenne de 0,53), apparemment plus problématique à mettre en œuvre. L'examen de la préparation des données, mené début 2017, montre que la plus grosse difficulté pour les États membres a été la mise en place des indicateurs relatifs aux stratégies nationales de RRC.

Un tiers des pays déclarants ont ainsi indiqué qu'ils ne disposaient pas de tels indicateurs. À octobre 2018, environ un quart des pays déclarants n'avaient pas

défini « des échelles de temps différentes, avec des objectifs, des indicateurs et des calendriers » (moyenne de 0,60).

Figure 8.33. Scores moyens pour les 10 critères de conformité des stratégies nationales de RRC au Cadre de Sendai



Source : données UNDRR.

Les scores indiqués par plusieurs pays reflètent cependant des améliorations récentes d'alignement de leurs stratégies nationales de RRC au Cadre de Sendai. La Namibie, par exemple, disposait déjà d'une stratégie nationale de RRC en 2015, dont la conformité au Cadre de Sendai était alors limitée. Celle-ci a été améliorée en l'espace de trois ans (score de 50 % en 2016), puis, grâce à la stratégie nationale d'intégration de la RRC et de l'ACC dans la planification du développement (*National Strategy for Mainstreaming Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation into Development Planning in Namibia 2017-2021*), les stratégies et politiques de RRC du pays sont à présent en conformité complète avec le Cadre de Sendai (score de 100 % en 2017).

La République tchèque, de son côté, ne disposait pas d'une stratégie de RRC en 2015. Une telle stratégie nationale a cependant été mise en œuvre à partir de 2016 (score de 90 % pour cette année). En 2017, le pays a par ailleurs indiqué une totale conformité pour le dixième critère (« Disposer de mécanismes pour assurer le suivi, évaluer périodiquement et rendre compte publiquement des progrès accomplis »), portant son score à 92,5 %.

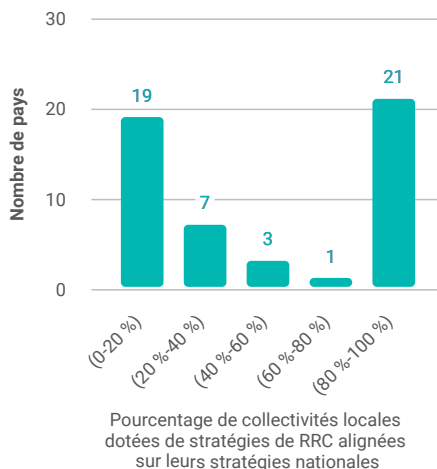
8.3.2

Indicateur E-2

Un autre chiffre important à souligner est le nombre de pays ayant fourni des informations sur leurs stratégies locales de RRC. En 2017, 42 États membres ont indiqué la proportion de stratégies de RRC disponibles au niveau des collectivités locales. Seuls 21 et 18 pays l'avait fait respectivement pour 2016 et 2015. Il faut ici préciser que les collectivités locales sont définies comme une forme locale de pouvoirs publics assumant la responsabilité de la RRC, à déterminer par chaque pays. Sur les 35 pays ayant rapporté l'état d'avancement de leurs stratégies locales de RRC, 17 ont indiqué que toutes leurs collectivités locales disposaient de stratégies de RRC conformes à leur stratégie nationale, tandis que sept pays ont signalé soit une absence totale de stratégies locales de RRC, soit un alignement limité de ces dernières à leur stratégie nationale.

Plusieurs pays ont indiqué une progression de la proportion de collectivités locales disposant d'une stratégie de RRC. Par exemple, en 2015, le Monténégro était encore dépourvu d'une telle stratégie. Néanmoins, le nombre de collectivités locales dotées d'une stratégie de RRC alignée sur la stratégie nationale est passé de 2 (9,1 %) en 2016 à 6 (27,3 %) en 2017, sur un total de 22 collectivités locales. Quant à l'Eswatini, le nombre de collectivités locales dotées de stratégies de RRC conformes à la stratégie nationale a progressivement augmenté, de 115 (32,6 %) en 2015 à 119 (33,7 %) en 2016, puis à 121 (38,3 %) en 2017, sur un total de 353 collectivités locales.

Figure 8.34. Indicateur E-2 – Nombre de pays disposant de stratégies locales de RRC alignées sur leur stratégie nationale (2017)



Source : données UNDRR.

Encadré 8.3. Compléter les données SFM à l'aide d'autres sources

Comme à la section précédente analysant les informations recueillies dans le cadre du suivi, 47 pays ont fourni des données pour l'objectif E (indicateur E-1) relatif aux stratégies nationales de RRC. Étant donné qu'un tel nombre ne peut être considéré comme représentatif, les informations ont été complétées à partir d'autres sources. Par ordre de priorité, les sources d'informations suivantes ont été analysées : données SFM, questionnaire d'enquête et soutien de l'UNDRR aux États membres, ainsi qu'examen de la préparation des données pour les pays non couverts par les sources précédentes.

Au moment de l'examen de la préparation des données, mené par l'UNDRR début 2017, 50 des 87 pays participants ont indiqué soit disposer d'une stratégie nationale, soit y travailler et avoir atteint différents stades d'avancement. Une enquête a également été menée auprès des États membres au quatrième trimestre 2018 afin de faire le point sur les progrès dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai, en particulier concernant l'objectif E. L'exercice a permis de recueillir des informations auprès de 42 pays. L'UNDRR a également collaboré avec certains

États membres afin de les appuyer dans leurs progrès vis-à-vis de l'objectif E.

La triangulation des données recueillies au travers de ces sources différentes a permis d'obtenir des informations individuelles pour un total de 121 pays. Sur ces 121 pays, 82 ont indiqué avoir fait des progrès substantiels dans l'élaboration de stratégies nationales conformes au Cadre de Sendai, ou les avoir finalisées. Les 39 pays restants ont jusqu'ici obtenu des progrès moyens ou faibles. Malheureusement, les sources d'informations utilisées ne permettent pas d'extrapoler, c'est-à-dire que les données disponibles ne permettent pas d'estimer les progrès des 70 États membres restants.

Le système SFM demeure la source d'information principale et officielle pour le suivi des progrès dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Tous les États membres sont donc encouragés à poursuivre leur travail à l'aide de l'outil SFM. Les autres sources sont toutes uniquement complémentaires et ne seront plus utilisées lorsque des données suffisantes seront disponibles dans le système officiel.

8.4

Objectif F : Évaluation de la coopération internationale – trop tôt pour tirer des conclusions

Lors de l'examen de la préparation des données, les États membres ont été invités à évaluer s'ils étaient en mesure de fournir les données requises pour les indicateurs clés. Il est apparu que seuls 38 % parmi eux (33 sur les 86 pays participants) étaient en mesure d'évaluer l'indicateur F-1 : « Montant total de l'aide publique internationale (aide publique au développement – APD, et autres apports du secteur public) pour les actions de réduction des risques de catastrophe ». Des chiffres similaires ou plus faibles ont par ailleurs été obtenus pour les autres indicateurs. Par exemple, seuls 23 % parmi eux ont indiqué être en mesure d'évaluer l'indicateur F-4 : « Montant total de l'aide publique internationale (APD et autres apports du secteur public) pour l'échange et le transfert de technologies relatives à la réduction des risques de catastrophe ». La participation au premier cycle de suivi confirme ce manque de données. Le taux moyen de retours pour l'indicateur F-1, qui est de loin le meilleur pour l'objectif F, n'atteint que 25 % des États membres. Aucune analyse n'est fournie pour les autres indicateurs de l'objectif F, étant donné la faible participation au processus de suivi.

Les données sur les dépenses d'aide publique au développement et de RRC demeurent incomplètes à l'échelle mondiale, ce qui entrave leur suivi et la pleine prise en compte de ces coûts. Par exemple, l'OCDE indique que lorsque de telles informations existent, elles ne sont pas recueillies de façon régulière en raison d'une fragmentation comptable et administrative entre les secteurs et les échelons des pouvoirs publics qui collectent et traitent de telles données⁵⁷. Or, des données concernant les manques de financement de la RRC sont nécessaires, aux niveaux mondial, national et infranational. Pour parvenir à disposer de telles informations, des améliorations immédiates sont indispensables. Le regain d'attention suscité par le Cadre de Sendai

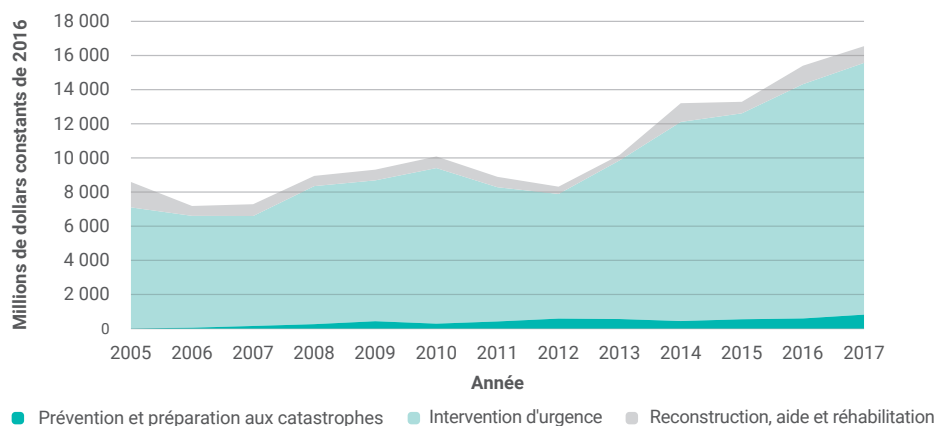
offre une excellente opportunité aux pays de fournir des données nationales et de mieux comprendre comment les sources de financement nationales et internationales se complètent en matière de RRC. Obtenir une vision plus complète de l'affectation de l'aide et des dépenses en matière de RRC viendra enrichir les éléments probants sur lesquels s'appuyer pour améliorer le financement de la prévention, de l'atténuation et de la préparation aux risques de catastrophe. Une telle vision mondiale du financement de la RRC peut être ébauchée dès à présent à l'aide d'indicateurs alternatifs. Lors des prochains cycles de rapports via l'outil SFM, les données nationales fournies se développeront et les indicateurs alternatifs ne viendront plus que compléter des données de plus en plus précises.

L'analyse des données d'autres sources telles que le CAD de l'OCDE⁵⁸ montre, par exemple, que l'aide au développement en matière de RRC demeure une maigre fraction de l'aide totale, et que les dépenses affectées aux catastrophes le sont principalement ex post⁵⁹. Les données concernant l'assistance au développement liée aux catastrophes peuvent être captées par trois types d'APD (sans s'y limiter) : la prévention et la préparation aux catastrophes, la reconstruction et la remise en état, ainsi que l'intervention d'urgence (figure 8.35). Comme on le voit, la RRC représente seulement 3,8 % (5,2 milliards de dollars) de l'aide pour la période 2005-2017, soit une maigre fraction du montant total. L'aide est principalement consacrée aux interventions d'urgence (89 % ou 122 milliards de dollars), tandis que 9,84 milliards de dollars vont à la reconstruction et à la remise en état (figure 8.35).

Le manque de ressources reste largement et disproportionnellement supporté par les pays qui ont le plus besoin d'aide. Par ailleurs, la plupart des efforts se concentrent sur la préparation et le redressement, au détriment de la compréhension des vulnérabilités sous-jacentes contribuant aux catastrophes. Comme l'ont montré les éditions précédentes du Bilan mondial, l'écart croissant entre les besoins d'intervention face aux catastrophes et les fonds mondiaux disponibles souligne la nécessité de mesures efficaces et intégrées appuyant la RRC, afin de garantir un développement durable.

Bien que l'on observe une convergence croissante entre le financement de l'aide au développement et celui de l'aide humanitaire, les lacunes constatées dans l'aide liée aux catastrophes appuient la conclusion qui précède. La figure 8.36 montre l'écart entre la demande

Figure 8.35. Part de la RRC dans l'aide internationale liée aux catastrophes (millions de dollars constants de 2016, 2005-2017)



Source : UNDRR, sur la base des données de l'OCDE.

de financement et l'aide effectivement apportée par la communauté humanitaire mondiale : cet écart a été multiplié par huit. En d'autres termes, et conformément aux conclusions des éditions antérieures du Bilan mondial, les besoins de financement mondiaux augmentent, mais les capacités nationales et internationales pour y répondre ne suivent pas. Cette conclusion requiert toute notre attention étant donné les pressions pesant sur les sources traditionnelles de financement, ainsi que la situation préoccupante des millions de personnes affectées par des catastrophes chaque année, et qui ne reçoivent pas l'aide et la protection dont elles ont besoin pour reconstruire leurs vies⁶⁰. Une étude de l'aide au développement⁶¹ sur une période de 20 ans démontre que lorsque les risques menacent l'économie, l'aide est généralement plus rapide et conséquente. En revanche, lorsqu'il s'agit principalement des populations, l'aide est souvent plus faible.

Les débats menés dans le cadre du PAAA ont réitéré la nécessité d'accorder davantage d'attention aux instruments financiers et aux innovations conçus pour réduire les vulnérabilités face aux risques. Une solution réside notamment dans un recours plus large à des prêts concessionnels, comme ceux liant le

service de la dette à la capacité de paiement de l'État concerné (SCDI, State-Contingent Debt Instrument), sachant que cette capacité est bien sûr influencée par les catastrophes subies. De telles approches doivent s'inscrire dans un ensemble de mesures plus larges propres à garantir l'accès des pays à un financement éclairé en fonction des risques, à des conditions adaptées à leur situation spécifique.

Une évolution positive à l'échelle internationale est l'apparition de solutions de financement des risques de catastrophe, qui comprennent un large éventail de systèmes et de produits (publics et privés) de partage et de transfert des risques, et ce aux niveaux mondial, régional et national. La quantification des risques de catastrophe afin de pouvoir les assurer et les partager est une autre forme de mesure d'incitation à la RRC, même si elle se concentre avant tout sur l'obtention de meilleurs résultats dans le développement socio-économique. Encore une fois, ce type de flux financiers a peu de chance d'être comptabilisé au titre d'aide au développement. La complexité de cette question requiert une analyse beaucoup plus détaillée que ce Bilan mondial ne peut développer. Il importe néanmoins de relever ces évolutions, en vue de leur prise en compte future dans le suivi des indicateurs

⁵⁷ OCDE, 2018a.

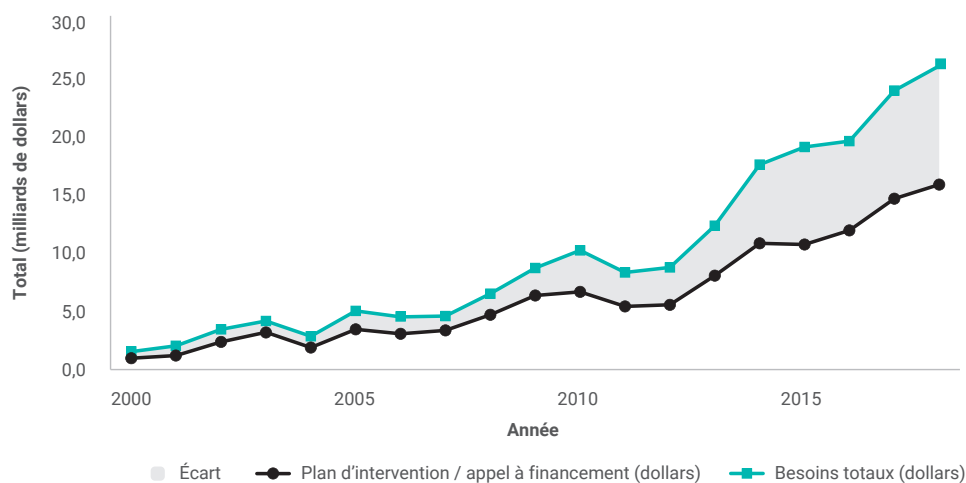
⁵⁸ OCDE, 2018b.

⁵⁹ Watson et al., 2015.

⁶⁰ OCHA, 2019.

⁶¹ Kellett et Caravani, 2013.

Figure 8.36. Demande de financement selon les appels de l'ONU et aide reçue (milliards de dollars constants de 2017, 2000-2018)



Source : UNDRR, sur la base des données du service de suivi financier de l'OCHA.

F-1 (aide internationale totale), F-2 (aide des organisations multilatérales) et F-3 (aide bilatérale). Par exemple, en ce qui concerne les organisations multilatérales, le GFDRR⁶², la Banque mondiale⁶³ et sa Facilité mondiale de financement du risque⁶⁴, de même que les banques régionales de développement telles que la Banque asiatique de développement (BAD)⁶⁵, financent les risques de catastrophe dans le cadre de projets nationaux, à travers des financements, des subventions et des prêts. Ces aides ciblent aussi le développement des capacités dans la réduction des risques, le suivi des dépenses de RRC, et la promotion de l'intégration avec les mesures d'ACC et d'atténuation des changements climatiques.

8.5

Objectif G : Dispositifs d'alerte précoce multi-aléas, informations sur les risques et évaluations

L'objectif G vise la disponibilité et l'accessibilité de dispositifs d'alerte précoce multi-aléas, ainsi que d'informations et d'évaluations sur les risques de catastrophe. Les indicateurs G-2 à G-5 couvrent les quatre éléments clés de ces dispositifs⁶⁶, à savoir : (a) la connaissance des risques de catastrophe grâce à une collecte de données et à une évaluation des risques menées de façon systématique (G-5) ; (b) la détection, la surveillance, l'analyse et la prévision des aléas, ainsi que de leurs conséquences potentielles (G-2) ; (c) la communication et la diffusion par une source officielle d'informations et d'alertes fiables,

précoces, exactes et exploitables concernant les impacts potentiels et leur probabilité (G-3) ; et (d) la préparation à agir de façon adéquate en cas d'alerte, à tous les niveaux de la société (G-4). L'indicateur G-1 est composé des quatre indicateurs qui précèdent (chacun pour une valeur de 0 à 1) et permet d'évaluer le caractère plus ou moins complet des systèmes d'alerte précoce multi-aléas mis en place.

Le suivi de l'objectif G s'est révélé malaisé pour les États membres, bien que les indicateurs aient été définis de façon à prendre en compte la faisabilité

mondiale du processus de suivi. Pour la période 2015-2018, 34 États membres ont fourni au moins un indicateur, le plus souvent l'indicateur G-3. Les données les plus limitées sont celles obtenues pour les indicateurs G-2 et G-5, qui nécessitent une approche multi-aléa et la définition des principaux aléas.

Parmi les 34 pays ayant fourni des données, 14 ont couvert tous les indicateurs G-2 à G-5, permettant de calculer l'indicateur G-1. Malgré le peu de pays déclarants, les résultats montrent que d'importants progrès restent à faire. Par-dessus tout, les données pour l'indicateur G-5, qui affiche la moyenne la plus faible parmi les indicateurs G-2 à G-5, montrent que la plupart des pays ont besoin d'une évaluation complète des risques pour les principaux aléas qu'ils ont définis.

L'indicateur G-2 vise les dispositifs de surveillance et de prévision multi-aléas. Cet indicateur nécessite de définir les principaux aléas couverts par ces systèmes. Le tableau 8.2 montre deux pics au niveau des extrêmes. En d'autres termes, plusieurs pays ont une bonne couverture des principaux aléas, tandis qu'à l'inverse, un nombre relativement élevé de pays n'en ont pas du tout. Par exemple, le Liban a identifié de nombreux aléas devant faire l'objet d'une surveillance et de prévisions, en particulier les aléas biologiques. Différentes institutions étant impliquées dans le

système d'alerte précoce multi-aléas, le Liban travaille à l'élaboration d'une plateforme d'alerte précoce, qui contribuera à des processus standardisés et à une définition claire des responsabilités. Les messages d'alerte relatifs à plusieurs types d'aléas vont être améliorés, afin d'inclure des informations adéquates sur les risques, et de déclencher des interventions rapides et cohérentes.

L'indicateur G-3 vise la population couverte par les alertes, ou le taux de pénétration des différents canaux de communication. Parmi les 31 pays ayant fourni des données, 10 indiquent que leur population est entièrement couverte. Dans le cas de la Namibie, les taux de pénétration des canaux locaux et des médias de masse ont augmenté entre 2015 et 2017, permettant à l'ensemble de la population de recevoir les alertes. Les taux de pénétration rapportés montrent que les médias de masse touchent un plus grand nombre de personnes que les canaux locaux, tels que les sirènes et les tableaux d'affichage publics.

L'indicateur G-4 vise les plans d'action locaux déclenchés en cas d'alerte, qui font partie du travail de préparation aux catastrophes. Parmi les 23 pays ayant fourni des données, 12 indiquent que leurs collectivités locales disposent de plans d'action à déclencher en cas d'alerte, tandis que quatre pays indiquent

Tableau 8.2. Objectif G – Nombre de pays ayant fourni des données et scores moyens pour les indicateurs de l'objectif G

<i>Nombre de pays participants et score moyen par indicateur de l'objectif G</i>		
<i>Indicateurs</i>	<i>Nombre de pays participants</i>	<i>Score moyen</i>
Dispositifs d'alerte précoce multi-aléas (G-1 : indicateurs G-2 à G-5 complétés)	14	0,45
Dispositifs de surveillance et de prévision multi-aléas (G-2)	19	0,58
Couverture des informations d'alerte précoce (G-3)	31	0,72
Collectivités locales dotées d'un plan d'intervention en cas d'alerte (G-4)	23	0,64
Mécanismes d'évaluation des risques de catastrophe et d'information (G-5)	17	0,38
Population protégée par des mesures d'évacuation préventive (G-6)	7	0
Aucun indicateur	34	–

62 Hallegatte, Maruyama et Jun, 2018 ; De Bettencourt et al., 2013 ; GFDRR, 2018b.

63 Alton, Mahul et Benson, 2017.

64 Global Risk Financing Facility, 2019.

65 Juswanto et Nugroho, 2017 ; ADB 2019.

66 UNDRR, 2006 ; OMM, 2017.

l'absence de tout plan. Afin d'améliorer la préparation et l'intervention locales, toutes les collectivités locales doivent être dotées de tels plans.

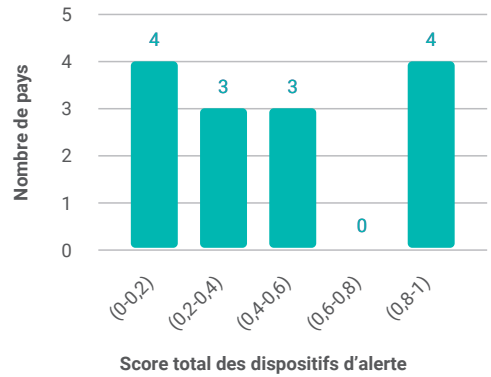
L'indicateur G-5 vise les évaluation des risques et les informations communiquées à ce sujet. Seuls trois pays sur 17 disposent de systèmes d'évaluation des risques et de communication de l'information pour les principaux aléas. Le Myanmar indique la disponibilité de telles informations et évaluations pour sept aléas. Les données montrent que ce pays dispose de systèmes d'information et d'évaluation des risques de haute qualité en ce qui concerne les cyclones, les séismes, les inondations, les fortes pluies et les tsunamis.

L'indicateur G-6 concerne la protection des populations par des mesures d'évacuation préventives en cas d'alerte. Cet indicateur permet de mesurer l'attention portée à sauver des vies. Le suivi de cet indicateur pose cependant des difficultés, en particulier pour la collecte des données. Sur les sept pays participants, seule la République unie de Tanzanie a fourni des données. Trois autres pays n'ont rien indiqué, et les deux pays restants ont fourni un chiffre partiel (ou une approximation, via le nombre de personnes évacuées).

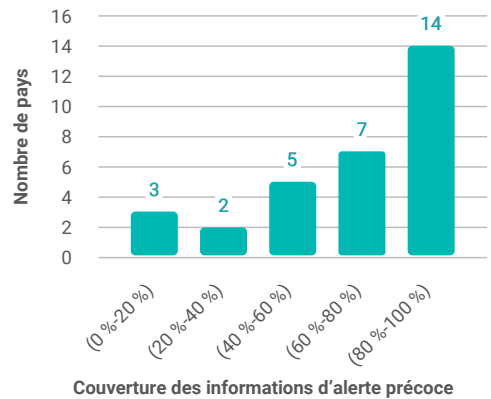
Plusieurs pays indiquent des améliorations récentes de leurs dispositifs d'alerte précoce multi-aléas sur la période 2015-2017. Par exemple, la République tchèque a amélioré ses systèmes de surveillance et de prévision, ainsi que ses évaluations des risques de sécheresse de entre 2015 et 2016, comme le montre l'augmentation des scores G-1, G-2 et G-5. La République unie de Tanzanie a pour sa part continuellement amélioré ses dispositifs d'alerte précoce multi-aléas durant cette période, dans tous les domaines liés aux quatre éléments clés de ces systèmes. Celle-ci met en œuvre des projets pilotes de systèmes fournissant des alertes pour des aléas naturels tels que les températures extrêmes, les glissements de terrain, les inondations, les vents violents, les ondes de tempête et les tsunamis. Les progrès sont visibles à travers l'augmentation des scores G-1 à G-5.

Figure 8.37. Nombre de pays ayant fourni des données pour l'ensemble des indicateurs G-1 à G-5

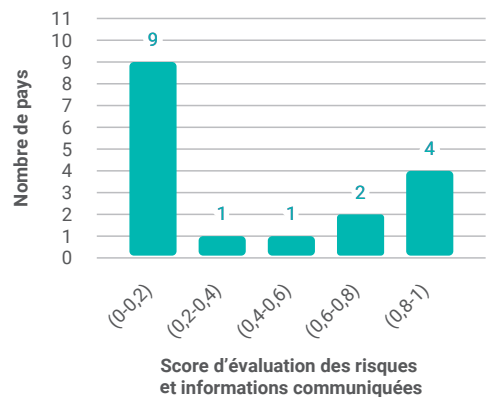
(G-1) Nombre de pays fournissant des données sur les dispositifs d'alerte précoce multi-aléas



(G-3) Nombre de pays fournissant des données sur la couverture des informations d'alerte précoce



(G-5) Nombre de pays fournissant des données sur l'évaluation des risques et les informations communiquées

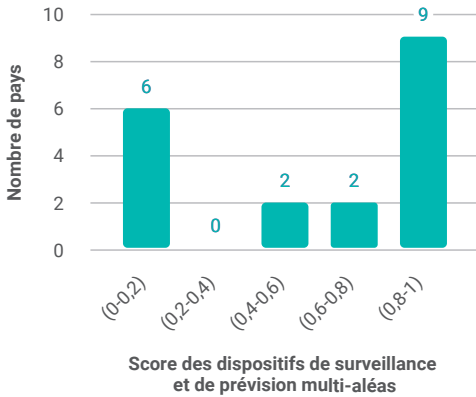


Source : données UNDRR.

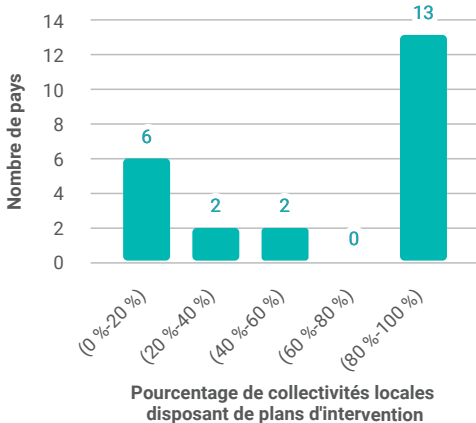
8.6

Conclusions tirées des premières données de suivi des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai

(G-2) Nombre de pays fournissant des données sur les dispositifs de surveillance et de prévision multi-aléas



(G-4) Nombre de pays dotés de plans d'intervention locaux en cas d'alerte



Cette édition du Bilan mondial s'appuie sur les dernières données disponibles pour tirer les premières leçons sur la RRC dans le monde. En ce qui concerne l'infrastructure des données proprement dite, une prise de conscience croissante est observée depuis 2015 quant à la nécessité d'avoir des données de meilleure qualité et plus comparables. Le système SFM représente en ce sens une opportunité unique de rationaliser les données sur les préjudices dus aux catastrophes et de les rendre interopérables. Bien que la période d'analyse soit encore trop limitée pour tirer des conclusions définitives à l'échelle mondiale, il est possible d'identifier certaines tendances quant à l'ampleur des impacts, ainsi qu'à leur répartition géographique et socio-économique. À partir de là, plusieurs pistes ont permis à différents pays de réduire plus efficacement les risques :

- De manière générale, de graves inégalités perdurent entre les pays à revenu faible et à revenu élevé : c'est en effet aux premiers que les catastrophes font supporter le tribut et les coûts les plus élevés. Les préjudices en termes d'actifs et de vies humaines sont généralement plus élevés dans les pays les moins à même de se préparer aux catastrophes, de se financer et d'intervenir tels que les PEID. La bonne nouvelle est cependant que la proportion de rapports fournissant des données sur les pertes économiques a augmenté, toutes catégories de revenu confondues, en particulier ces quatre dernières années, contrairement au déclin précédemment observé.
- La mortalité relative affiche un repli sur le long terme. Cependant, depuis 1990, la mortalité attribuée à des catastrophes liées à des aléas naturels et signalées dans le monde a touché à 92 % des pays à revenu faible et intermédiaire, et s'est essentiellement concentrée dans la région Asie-Pacifique ainsi qu'en Afrique.

- c. Ce sont les aléas géophysiques (comme les séismes et les tsunamis) qui ont prélevé le plus lourd tribut en vies humaines. Ces deux dernières décennies, le nombre rapporté de catastrophes liées à des aléas biologiques a diminué, tandis que celui des catastrophes liées à des aléas naturels a légèrement augmenté. De 1997 à 2017, des catastrophes multi-aléas ont affecté 88 millions de personnes dans les pays répertoriés dans le système SFM. Viennent ensuite les inondations, qui ont affecté 76 millions de personnes.
- d. Les catastrophes dues à des aléas naturels ont en moyenne déplacé 23,9 millions de personnes par an ces dix dernières années⁶⁷. Les catastrophes sont le principal déclencheur des déplacements forcés, et aucun signe ne semble annoncer une baisse de fréquence de ces dernières.
- e. Les risques intensifs demeurent la principale cause de mortalité, bien que les risques extensifs semblent jouer un rôle croissant. La plupart des pertes économiques subies sur la période 2005-2017 (68,5 %) ont été causées par des catastrophes liées à des risques extensifs. En effet, ces catastrophes à petite ou moyenne échelle de faible intensité, mais néanmoins plus fréquentes (comme les vagues de sécheresse), engendrent des préjudices cumulés souvent plus importants, en particulier pour les personnes vivant dans la pauvreté.
- f. Comme indiqué dans les éditions précédentes du Bilan mondial, les risques extensifs provoquent une dégradation permanente des acquis du développement, en endommageant voire en détruisant de façon répétée des habitations, des écoles, des structures de santé, des routes et des infrastructures locales. Le coût des risques extensifs continue pourtant d'être sous-estimé, celui-ci étant le plus souvent supporté par des ménages et des communautés à revenu faible.
- g. Les aléas météorologiques arrivent en tête des pertes économiques : les inondations sont les plus coûteuses, les séismes occupant la deuxième position. Quant au secteur du logement, il représente deux tiers du total des pertes économiques.
- h. Les préjudices dans l'agriculture, qui est le deuxième secteur le plus affecté, sont eux aussi considérablement plus élevés et plus persistants dans les pays à revenu faible ou à revenu intermédiaire de la tranche inférieure.

Ce problème est encore aggravé par la fréquence et la sévérité croissantes des inondations, des vagues de sécheresse et des tempêtes tropicales. La relation entre sécheresse et agriculture mérite une attention particulière, puisque 84 %⁶⁸ des préjudices subis dans ce secteur sont dus à la sécheresse. Au-delà des pertes de production évidentes, les catastrophes ont un impact considérable sur les moyens de subsistance ruraux, les chaînes de valeur alimentaires, les échanges commerciaux de matières premières agricoles, ainsi que les secteurs agricoles alimentaires et non alimentaires. Les initiatives qui visent à appuyer les possibilités de diversification des moyens de subsistance, en particulier la conjugaison d'activités agricoles et non agricoles, et œuvrant pour des emplois plus durables (y compris chez les indépendants) sont primordiales. Pour mieux armer les ménages à faire face aux catastrophes et reconstruire en mieux, il faut élargir l'inclusion financière, prévoir des filets de protection sociale adaptés, proposer des prêts concessionnels, et renforcer l'autonomisation des communautés rurales en les aidant à investir dans des projets économiques de choix.

- i. Le financement de la RRC s'est révélé particulièrement volatile et marginale, et fournie seulement a posteriori. Les 5,2 milliards de dollars investis dans la RRC ne représentent, ainsi que 3,8 % du financement humanitaire total entre 2005 et 2017, soit moins de 4 dollars sur chaque centaine de dollars dépensée – une fraction dérisoire. La demande mondiale de financement augmente, mais les capacités nationales et internationales pour y répondre ne suivent pas, laissant dans le besoin des millions de personnes affectées par des catastrophes.
- j. Le nombre d'États membres fournissant des données sur leurs stratégies nationales et locales de RRC progresse petit à petit, mais des améliorations sont nécessaires pour assurer une couverture mondiale complète, à seulement un an de la date butoir.
- k. Les pertes économiques dues aux catastrophes ont totalisé 75 milliards de dollars en 2017 (données UNDRR) et plus de 300 milliards selon d'autres sources (Munich Re et Swiss Re). L'écart entre ces données s'explique par les limitations des données et le nombre important de catastrophes partiellement ou non signalées, ce qui compromet le calcul exact des véritables

impacts des catastrophes. À 11 ans de l'échéance 2030, il est urgent d'améliorer le suivi des objectifs et de leurs indicateurs, de façon à disposer d'éléments probants sur lesquels fonder la conception de solutions pour les populations affectées par les catastrophes.

- l.** Les estimations des pertes moyennes sont certes utiles pour se faire une idée du volume des préjudices, mais elles ne permettent pas d'analyser finement la façon dont les catastrophes affectent la vie des individus. En termes absolus, les ménages à revenu élevé perdent plus parce qu'ils ont plus à perdre. Par ailleurs, ces préjudices sont plus visibles parce qu'ils sont généralement mieux assurés et pris en compte. Les éditions précédentes du Bilan mondial ont à maintes reprises souligné que l'élément le plus important et révélateur dans l'analyse des données sur les préjudices causés par les catastrophes est la proportion de la perte de revenus ou d'actifs par rapport au total des avoirs d'une personne ou d'un ménage : plus cette proportion sera élevée, plus la sévérité de l'impact risque d'être importante.
- m.** Tandis que les efforts de collecte de données couvrant plusieurs cadres internationaux se multiplient, cette édition du Bilan mondial met en exergue la nécessité de redoubler d'attention vis-à-vis des divers indicateurs permettant d'assurer le suivi de l'ensemble des objectifs. Il est également nécessaire de définir des indicateurs qui permettent d'évaluer les impacts des catastrophes affectant spécifiquement les plus vulnérables. Pour cela, il faut s'atteler à une analyse plus approfondie et différenciée de ces impacts, aller plus loin que les traditionnelles échelles régionale, nationale et infranationale, pour faire parler les données à l'échelle des ménages eux-mêmes. L'objectif est d'abord d'affiner la compréhension des impacts systémiques des catastrophes sur la vie des individus, pour ensuite appuyer les pays dans la conception de solutions et le changement des comportements, et ainsi renforcer la capacité des communautés à rebondir face aux catastrophes.

Chapitre 9 : Examen des efforts des États membres pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai

Le Cadre de Sendai consacre une approche du développement durable qui soit éclairée en fonction des risques. À ce titre, il est étroitement lié à des exigences spécifiques en matière de collecte et d'analyse des données. Les engagements renouvelés, ainsi que la nécessité de guider la GRC en s'appuyant sur de solides éléments probants imposent de changer les comportements et les pratiques à de multiples égards. Cela concerne les données, l'élaboration de politiques, les protocoles de planification, les mécanismes de collaboration propres à assurer une prise de décision efficace, ainsi que les capacités techniques et fonctionnelles de mise en œuvre. Les données requises afin de réaliser ces objectifs nécessitent une bonne coordination entre les parties prenantes concernées, ce qui n'a traditionnellement pas été le cas.

Un examen de la préparation des données en vue du suivi des objectifs du Cadre de Sendai a été mené en 2017, avec la participation de 87 pays. Cet

examen a notamment permis de vérifier les données nationales disponibles sur les catastrophes, ainsi que les manques en termes de ressources financières et de capacités techniques. Sur l'ensemble des pays participant à cet examen, un quart a indiqué une absence de progrès ou des progrès préliminaires dans l'élaboration de stratégies nationales et locales de RRC conformes au Cadre de Sendai (objectif E), 72 % ont indiqué des progrès moyens à substantiels, et 3 % ont indiqué une conformité totale. L'examen a conclu qu'un suivi efficace des progrès dans la réalisation des ODD et des objectifs du Cadre de Sendai nécessitera le recours à de nombreux types de données, en particulier des données de téléobservation satellitaires et des informations géospatiales. Les progrès réalisés dans les méthodes de collecte des données et leur transmission ont permis d'établir des normes, des outils et des approches qui peuvent guider les pays en les aidant à combler leurs lacunes actuelles et à acquérir les capacités dont ils ont besoin pour pleinement appuyer les objectifs du Cadre de Sendai.

9.1

Bases de données sur les pertes dues aux catastrophes

Le Cadre de Sendai et son prédécesseur, le Cadre de Hyogo, ont explicitement reconnu l'importance et l'utilité de collecter des données sur les pertes dues aux catastrophes, s'agissant de l'un des moyens clés qui permet aux pays d'accroître leurs connaissances sur les risques auxquels ils sont confrontés. En sus des données sur les préjudices correspondant aux objectifs A à D couverts au chapitre précédent, la priorité 1 du Cadre de Sendai (§ 24) suggère aux États membres, entre autres :

- (d) « *D'évaluer et d'enregistrer systématiquement les pertes causées par des catastrophes, et d'en rendre compte au public, et de comprendre leurs conséquences économiques, sociales, sanitaires et environnementales et leurs effets sur le plan de l'éducation et du patrimoine culturel, le cas échéant, en tenant compte de l'exposition à des dangers précis et des informations relatives à la vulnérabilité ; et*
- (e) *De favoriser le libre accès à des informations ventilées, à caractère non sensible, sur l'exposition aux dangers, la vulnérabilité, les risques, les catastrophes et les pertes subies, selon qu'il convient. »*

Le texte du Cadre de Sendai stipule aussi (§ 15) :

« Le présent Cadre s'appliquera aux risques de catastrophes à petite échelle ou à grande échelle, fréquentes ou rares, soudaines ou à évolution lente, causées par des aléas naturels ou par l'homme, ou liées aux aléas et risques environnementaux, technologiques et biologiques. » Il vise à orienter la gestion multirisque des risques de catastrophe dans le contexte du développement à tous les niveaux et dans tous les secteurs. »

La portée plus large du Cadre de Sendai engendre plusieurs conséquences. Les recommandations explicites de la priorité 1 concernant la collecte de données sur les pertes dues aux catastrophes, de même que la nécessité de telles données pour le suivi des objectifs A à D et de leurs indicateurs, encouragent vivement les pays à comptabiliser systématiquement les pertes dues aux catastrophes, et ce pour un éventail plus large d'aléas ainsi qu'à toutes les échelles. Durant plus d'une décennie, l'UNDRR a collaboré avec les États membres afin de promouvoir cette comptabilisation systématique. Elle passe, sur le plan technologique, par la création de bases de données nationales sur les pertes dues aux catastrophes, ce qui permet d'enregistrer de nombreux indicateurs à toutes les échelles et de façon ventilée. Les recommandations de la priorité 1 vont même plus loin, en suggérant que ces bases de données et ces informations soient publiquement accessibles.

Bien qu'il existe certaines bases de données réputées sur les pertes dues aux catastrophes telles que EM-DAT, NatCat (Munich Re), Sigma (Swiss Re) et d'autres⁶⁹, il importe de relever que tout processus de suivi des objectifs du Cadre de Sendai doit reposer sur des données officielles, recueillies et validées par les gouvernements des pays concernés. Ces données doivent en outre être conformes aux exigences du Cadre de Sendai. Elles doivent couvrir les catastrophes à petite et grande échelle, les événements soudains ou à évolution lente, un grand nombre d'aléas (y compris anthropiques) et surtout, elles doivent enregistrer les données requises par les indicateurs mondiaux définis, dont certains ne figurent pas dans les bases de données mondiales sur les pertes dues aux catastrophes.

Par ailleurs, la mise en œuvre efficace des recommandations du Cadre de Sendai requiert la mise sur pied de bases de données recueillant des données

⁶⁹ Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes, 2018.

géographiquement ventilées, qui soient exploitables à l'échelle infranationale. Au minimum, les informations reprises dans ces bases de données doivent être ventilées par événement, aléa et zone géographique. Dans un souci d'alignement sur les principes des ODD, les pays sont encouragés à rechercher une ventilation encore plus détaillée (enregistrement des impacts socio-économiques selon le sexe, les rôles attribués aux hommes et aux femmes, le statut social des ménages, etc.). Chaque individu vit une catastrophe de façon différente, y compris au sein d'un même ménage.

Les analyses traditionnelles ne sont pas en mesure d'identifier ces variations, parce qu'elles reposent sur des données s'arrêtant à l'échelle nationale, infranationale ou même des ménages. Bien que les données demeurent rares, des éléments montrent que dans certains pays les femmes et les enfants sont disproportionnellement affectés par les catastrophes. Par conséquent, des enquêtes plus nombreuses sont nécessaires pour identifier les facteurs de risque sous-jacents (notamment le sexe et l'âge, mais aussi bien d'autres) afin d'élaborer des politiques qui tiennent compte de ces disparités.

Encadré 9.1. Aspects méthodologiques des analyses statistiques durant les premières années du suivi : valeurs extrêmes, qualité statistique des tendances dégagées, et recommandations pour les recherches futures

Le premier examen a révélé la nécessité de bases de données nationales sur les pertes dues aux catastrophes qui soient plus détaillées et mieux structurées, de façon à permettre le suivi des objectifs A à D. Elles seront donc, dans les prochaines années, le centre d'attention lors du renforcement des capacités des institutions et de la coordination au niveau national. Ces bases de données constituent de précieux outils et sources d'informations ; elles contribueront à une meilleure compréhension des risques et des impacts des catastrophes, aux niveaux tant mondial que national.

Conseils méthodologiques sur les données sur les catastrophes et les analyses de tendance

Les analyses de tendance peuvent être manipulées pour obtenir les résultats désirés, en particulier lorsque les données analysées sont très dispersées ou comportent des valeurs extrêmes (valeurs largement supérieures ou inférieures à la moyenne). Dans de tels cas, la grande incertitude qui en découle doit être prise en compte dans les analyses de tendance et la formulation des conclusions.

Par exemple, les pertes économiques dues aux catastrophes peuvent montrer une hausse ou une baisse globale sur une période donnée, en raison de catastrophes à grande échelle survenues au

début ou à la fin de cette période. À bien des égards, les événements peu fréquents à grande échelle peuvent être considérés comme des valeurs extrêmes, par opposition aux catastrophes extensives, qui surviennent à plus petite échelle, sont plus fréquentes (récurrentes) et présentent des tendances plus marquées. En considérant des périodes différentes, et en incluant ou excluant les valeurs extrêmes, les tendances observées peuvent s'avérer très différentes.

Une bonne analyse statistique requiert des données couvrant une période adéquate. De manière générale, plus la période couverte est longue, plus les conclusions sont fiables (et plus l'incertitude est faible). Les objectifs du Cadre de Sendai préconisent une période d'analyse qui s'étend de 2005 jusqu'à leur date butoir, fixée à 2030. La période initiale de 2005 à 2015 constitue la période de référence, pour laquelle il est suggéré de fournir des données sur les objectifs A et B. Il est toutefois vivement recommandé aux États membres de fournir aussi des données pour les quatre objectifs visant les pertes dues aux catastrophe sur cette même période.

Néanmoins, la période de référence de 10 ans, et même les 25 ans que couvre le Cadre de Sendai sont des durées relativement courtes, qui ne permettront probablement pas des analyses de tendance suffisamment probantes pour tirer des conclusions parfaitement claires.

Un autre facteur nuisant à la qualité des analyses de tendance est le manque de qualité et d'exhaustivité des données elles-mêmes. Malheureusement, dans le cas de la période de référence, les pays devront mener des recherches historiques remontant au minimum à 2005, et idéalement plus loin, afin de réduire les incertitudes de l'analyse. Recueillir toutes ces données constituera un défi pour les États membres sachant que dans bien des cas, aucun processus de collecte de données garantissant leur homogénéité n'était en place à cette époque.

Valeurs extrêmes et tendances trompeuses

Les valeurs extrêmes doivent être prises en considération lors des analyses de tendance. Une catastrophe à grande échelle peut survenir à tout moment et modifier complètement la lecture des données. Ceci est particulièrement vrai pour les séismes. Ainsi, si une valeur extrême figure en fin de période analysée, la tendance sera vraisemblablement à la hausse ; en revanche, si la valeur extrême se situe en début de période, la tendance sera sans doute plutôt à la baisse.

Données manquantes pour les premières années et tendance à la hausse

Les analyses de tendance dépendent de la durée de la période analysée, qui devrait être aussi longue que possible. Toutefois, lorsque la qualité des données pose problème, examiner des périodes plus courtes offrant des données de meilleure qualité et plus nombreuses peut permettre une analyse plus fiable. Le manque de données sur les premières années est relativement courant. Par conséquent, la considération des valeurs annuelles absolues peut montrer une tendance à la hausse, parce qu'un plus grand nombre de données est disponible pour les années plus récentes. La qualité et la couverture des données ont donc un effet considérable sur la détermination de l'évolution des pertes dues aux catastrophes. Dans notre cas, l'insuffisance des données pour les années étudiées peut conduire à sous-estimer les préjudices subis dans le passé, et ainsi donner l'impression de préjudices récents plus élevés.

Du point de vue de la communauté internationale qui travaille à réduire les pertes dues aux catastrophes, le besoin de données pour alimenter le processus de suivi des ODD et des objectifs du Cadre de Sendai constitue une opportunité unique de construire par le bas une base de données mondiale sur les pertes dues aux catastrophes. Ceci favoriserait la centralisation mondiale des données requises afin d'évaluer les progrès vis-à-vis des objectifs et établirait un cadre solide, global et fondé sur des éléments probants pour tous les acteurs de la RRC. Du point de vue des pays, ce type de base de données au niveau national leur permet aussi de mieux comprendre, évaluer et gérer leurs risques, particulièrement ceux liés au climat et aux aléas météorologiques. Plus spécifiquement, ces bases de données peuvent aider à mieux comprendre comment les catastrophes affectent les plus vulnérables, de même que les schémas de variabilité des impacts climatiques

et leur véritable ampleur. L'ambition commune des acteurs mondiaux, nationaux et infranationaux de la RRC impose une approche plus efficace et mieux structurée, coordonnée et harmonisée de la collecte de données sur les pertes dues aux catastrophes, ainsi que du processus de suivi correspondant.

Les pays emploient en effet des approches disparates pour recueillir, coder et analyser les données, ce qui explique la complexité du paysage en matière de données sur les pertes dues aux catastrophes. Des études récentes menées par le Groupe de travail du JRC⁷⁰ montrent que sur le continent européen, des disparités existent entre les types de données, d'indicateurs, de seuils et d'aléas définis, ainsi que dans la résolution des données (qui peut aller jusqu'à l'échelle de chaque bâtiment ou actif, ou se limiter à l'échelle nationale) et les procédures de collecte des données.

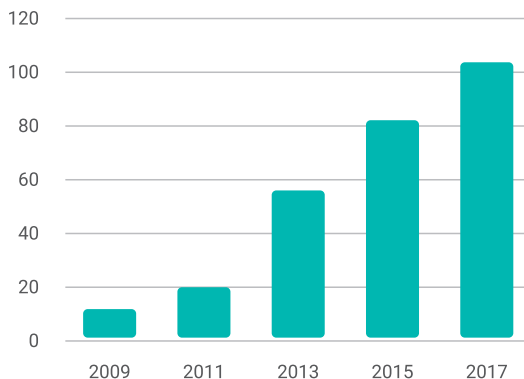
Par exemple, certains pays européens recueillent des données à l'échelle des bâtiments ou actifs afin de pouvoir déterminer les indemnités. En Espagne, les indemnités accordées par les fonds officiels s'appuient sur les données collectées par la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. En France, les assurances interviennent sur la base des données recueillies par l'Observatoire national des risques naturels (ONRN). D'autres pays comme l'Australie et le Canada ont élaboré des fichiers en libre accès sur les biens immobiliers, avec pour inconvénient un nombre plus limité d'indicateurs. Cependant, les bases de données visant l'indemnisation financière sont habituellement dépourvues de données suffisamment ventilées couvrant les préjudices humains, et parfois ne contiennent même pas d'information sur le nombre de personnes blessées ou affectées.

L'idée initiale était que les pays disposant de nombreuses données pourraient aisément se conformer aux exigences du système de suivi du Cadre de Sendai. Or, les premiers éléments montrent que les pays les plus développés ne sont pas dotés de systèmes intégrés couvrant les pertes dues aux catastrophes. Cela tient au fait qu'ils ont déjà accès à des sources nombreuses et variées, couvrant un secteur ou un aléa spécifique. Même là où des bases de données nationales existent, elles ne contiennent parfois pas tous les indicateurs requis selon les recommandations de l'OEIWG. Les bases de données disponibles, comme en Australie, au Canada et aux États-Unis, ou d'autres bases de données sur les préjudices immobiliers, ne contiennent qu'un sous-ensemble limité des indicateurs requis. Une situation similaire a été observée dans certains pays européens. Par exemple, bon nombre de ces bases de données sont dépourvues d'informations sur les infrastructures critiques, les personnes blessées ou malades, ou les personnes affectées.

La plupart des bases de données connues, quelle que soit leur origine, le logiciel utilisé ou leur durée d'existence, ne prévoient au mieux qu'une ventilation limitée des données selon le sexe, l'âge ou d'autres critères requis pour le suivi des ODD.

Dans la mesure où les États membres poursuivent leurs efforts pour construire, améliorer et mettre en conformité de leurs bases de données sur les pertes dues aux catastrophes, des données mondiales centralisées pourraient être envisageables d'ici quelques années. L'UNDRR a déjà mené des exercices de consolidation des données issues d'un nombre croissant de pays pour établir les fichiers de données à partir desquels les analyses des Bilans mondiaux successifs ont été menées. Ainsi, l'édition 2009 ne

Figure 9.1. Nombre de pays couverts par le système DesInventar Sendai (2009-2017)



Source : UNDRR.

comptait que 12 pays, mais celle de 2011 en comptait déjà 21, puis 52 pour celle de 2013 et 82 pour celle de 2015, la présente édition en comptant 103.

9.2 Réussites et difficultés dans la mise en place des capacités nationales de suivi

9.2.1

Attentes vis-à-vis des États membres sur le suivi de la mise en œuvre du Cadre de Sendai

Pour comprendre les succès et les difficultés rencontrées dans le suivi du Cadre de Sendai, il importe de remettre en perspective les attentes vis-à-vis des États membres, plus précisément les mécanismes institutionnels à mettre en place pour assurer le processus de suivi, ainsi que la collecte et le partage des données requises. Bien que le système SFM soit doté de nombreuses fonctionnalités courantes pour un mécanisme de suivi standard dans le cadre du développement international, il couvre aussi certains

points spécifiques requis en raison de la nature intersectorielle de la RRC.

Structures institutionnelles

Les premières étapes requises pour permettre le processus de suivi du Cadre de Sendai sont la désignation d'un point focal en charge du processus, la sélection des institutions devant participer au processus, ainsi que la définition des rôles et responsabilités de ces institutions.

Chaque État membre doit désigner un point focal principal en charge du suivi de la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Celui-ci a également pour mission d'informer officiellement l'UNDRR à cet égard. Une fois désigné, le point focal procède à la sélection des institutions nationales qui participeront au processus de suivi. Cette approche favorise un processus décentralisé et systématique, grâce au partage de données entre les différents ministères et départements. Le point focal a également la possibilité de faire appel à des institutions externes à sa juridiction, s'il le juge nécessaire au bon déroulement du processus. La dernière étape consiste à attribuer les rôles requis aux personnes désignées par les institutions sélectionnées. Ces rôles peuvent, entre autres, être les suivants :

- a. **Coordonnateur** : Ce rôle est habituellement rempli par le point focal national pour le Cadre de Sendai. Le coordonnateur a pour responsabilité de mettre sur pied le processus de suivi national des objectifs mondiaux, ce qui passe par la sélection des institutions (utilisateurs), l'introduction des métadonnées et, pour le suivi personnalisé, l'introduction des objectifs et indicateurs déterminés au niveau national. Les métadonnées sont des informations supplémentaires d'ordre démographique et socio-économique, à introduire dans le système SFM par chaque pays en vue des calculs à effectuer conformément au recueil de notes techniques (par exemple, le taux de change de la devise nationale, le PIB et le nombre d'habitants).
- b. **Contributeur** : C'est un(e) représentant(e) d'une institution chargée de fournir des données pour différents indicateurs, selon les domaines de compétence de l'institution parente. La principale responsabilité d'un contributeur est d'introduire les données requises pour les indicateurs attribués à son institution.
- c. **Valideur** : Ce rôle est habituellement rempli par l'institution parente du point focal pour le Cadre de Sendai, mais peut aussi être rempli par d'autres. Cette responsabilité est habituellement assumée au sein du gouvernement par une personne très expérimentée. Les données ne sont publiquement disponibles dans le système en ligne (dans le module d'analyse) qu'après avoir été validées par cette personne.
- d. **Observateur** : Ce rôle est facultatif. Il permet d'observer et de formuler des commentaires sur les données introduites. Il ne confère cependant aucun droit de modifier les données. Il peut donc être rempli par n'importe quelle institution interne ou externe au gouvernement.

Prérequis techniques

Différentes institutions sont chargées d'introduire les données pour un ou plusieurs des 38 indicateurs mondiaux, ou pour les indicateurs nationaux personnalisés, en s'appuyant sur la structure susvisée. Contrairement au processus de suivi du Cadre de Hyogo, aucun cycle n'est défini pour introduire les données dans le système SFM. Les données disponibles sont toutefois analysées à deux reprises chaque année : (a) en mars, en vue du rapport du FPHN sur les ODD, et spécifiquement les objectifs A, B, C, D et E ; et (b) en octobre, en vue de l'édition bisannuelle du Bilan mondial sur les progrès de l'année en cours et la précédente, pour l'ensemble des objectifs A à G. Chaque État membre doit par ailleurs définir ses propres objectifs et indicateurs nationaux personnalisés, pour assurer un suivi adapté au contexte de chaque pays. Concernant ces indicateurs personnalisés, les données à fournir sont la prérogative des États membres et peuvent être adaptées selon les besoins et les exigences des stratégies nationales de RRC.

À travers un rigoureux processus de consultation, l'UNDRR a conçu un recueil de notes techniques en libre accès dans toutes les langues de l'ONU. Ce recueil couvre notamment les données minimales requises, les données optimales recommandées (y compris leur ventilation), les difficultés possibles, les considérations temporelles, les méthodes de calcul (données minimales et optimales), ainsi que les métadonnées (contenus, méthodologies et autres sujets tels que la couverture, la représentativité et la qualité des données)⁷¹. Ce recueil de notes techniques constitue le manuel de référence du processus de suivi, tout en laissant une marge pour la définition de paramètres spécifiques à chaque contexte national.

9.2.2

Succès de l'instauration des capacités nationales de suivi de la mise en œuvre du Cadre de Sendai

Cette section présente les succès obtenus depuis le lancement de l'outil SFM le 1^{er} mars 2018, en ce qui concerne le volume de données fourni, l'implication des instituts nationaux de la statistique, les efforts de développement des capacités, et les partenariats multipartites intersectoriels visant la collecte des données et le suivi.

Volume de données fourni : les chiffres parlent d'eux-mêmes

Les réussites des États membres dans le développement des capacités d'utilisation du système SFM transparaissent dans le nombre de pays ayant fourni des données entre le lancement de l'outil et l'analyse des données d'octobre 2018. Durant cette période, 80 pays ont fourni des données pour une ou plusieurs années à partir de 2015. De nombreux autres ont par ailleurs mis en place les structures institutionnelles visées plus haut. L'examen de ces structures montre que 43 États membres ont désormais attribué un ou plusieurs rôles à au moins trois ministères ou départements dans le cadre du suivi en ligne.

Le nombre de pays ayant fourni des données pour au moins un objectif et pour chaque année (2015 à 2017) est en augmentation (de 43 à 75).

Implication des instituts nationaux de la statistique : des données vitales

La collecte des données et le processus de suivi devraient être pris en charge par les instituts nationaux de la statistique, de façon à appuyer le recours systématique à des éléments probants aux échelons national et infranational⁷².

En tant que garants des statistiques sociales, économiques et environnementales, les instituts nationaux de la statistique sont tout indiqués pour fournir les nombreuses données requises par le Cadre de Sendai, le Programme 2030, l'Accord de Paris et d'autres initiatives mondiales.

L'intégration de données sur les objectifs mondiaux du Cadre de Sendai dans les indicateurs mondiaux relatifs aux ODD offre l'opportunité de couvrir de nombreux aspects dans le cadre d'un suivi au niveau national de l'ensemble des accords de 2015-2016. Une volonté de collaboration à travers des analyses conjointes et la production d'informations s'observe dans de nombreux pays⁷³. Certains États membres ont sélectionné leur institut national de la statistique parmi les contributeurs clés au système de suivi, étant donné la nécessité d'éléments probants rigoureux pour répondre de façon systématique et cohérente aux exigences du Cadre de Sendai.

Développement des capacités de suivi : maîtriser les compétences

Le nouvel outil SFM a été élaboré dans le cadre d'un processus consultatif, en réponse à l'appel des États membres pour un système quantitatif plus solide et complet. Conformément aux recommandations de l'OEWG, l'UNDRR a pris différentes mesures durant l'élaboration de l'outil SFM :

- La principale conclusion de l'examen de la préparation des données mené auprès des États membres montrait que presque aucun pays ne disposait des capacités requises pour assurer le suivi de l'ensemble des objectifs. En réponse, le recueil de notes techniques a été élaboré pour servir de manuel de référence aux États membres, dans leurs efforts visant à réunir les données requises.
- Depuis le lancement du système SFM, les pays ont bénéficié de l'appui d'un personnel formé, avec différentes approches selon les régions. La Commission de l'Union africaine a dirigé la conception d'une feuille de route au niveau politique, via son Groupe de travail sur la RRC en Afrique. Les communautés économiques régionales se sont également engagées à soutenir leurs États membres dans le processus de suivi. L'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD, Intergovernmental Authority on Development) a organisé un événement en juin 2018, de même que la Communauté de développement d'Afrique australe (SADC) en août et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) en novembre. Dans la région Asie-Pacifique, la formation infrarégionale a été complétée au niveau national, à l'initiative des

États membres. La formation infrarégionale s'est adressée à deux ou trois hauts fonctionnaires des institutions focales, dont les agences nationales de gestion des catastrophes et les instituts nationaux de la statistique, tandis que la formation nationale s'est adressée aux représentants de pratiquement tous les ministères ou départements chargés de fournir les données requises.

- Un module de formation en ligne a été élaboré afin d'aider les États membres à encourager l'auto-formation chez les membres du personnel désignés au sein des ministères et départements pour l'introduction des données requises. À titre de mesure d'incitation, ce module est récompensé par l'octroi d'un certificat. Des modules de mise à jour sont également prévus afin de s'assurer que le personnel formé maîtrise parfaitement les améliorations périodiques envisagées du système SFM.

Approche stratégique du développement des capacités

Le Cadre de Sendai reconnaît le rôle premier assumé par les États afin de faciliter la réalisation de son objectif de RRC et de ses priorités. À cet égard, il souligne combien il est primordial de partager cette responsabilité avec d'autres parties prenantes et d'adopter une approche participative. Dans cet esprit, les États membres de l'ONU ont identifié la nécessité de renforcer les capacités des institutions et des individus concernés par la RRC, ainsi que celle d'apporter un appui à la mise en œuvre. À défaut de disposer de capacités adéquates, la mise en œuvre du Cadre de Sendai sera en effet problématique.

Avec pour objectif de guider le développement durable des capacités de mise en œuvre du Cadre de Sendai, l'Institut mondial d'enseignement et de formation de l'UNDRR a initié des consultations avec les États membres, les parties prenantes et les partenaires, en vue d'élaborer une *Approche stratégique de développement des capacités de mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe – Pour un développement éclairé en fonction des risques dès 2030* (disponible en anglais).

Ces consultations ont permis de préciser les termes employés. Les États membres et d'autres parties prenantes ont par ailleurs à nouveau mis en exergue les principes propres à assurer un développement efficace des capacités en matière de RRC, en particulier le fait que les efforts doivent être appropriés et coordonnés au niveau national. De manière importante, cette approche stratégique fournit des conseils généraux sur les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes de la RRC en matière de développement des capacités. Elle propose aussi des orientations générales couvrant six domaines essentiels dans lesquels des besoins sont identifiés, ainsi que des points d'ancrage pour favoriser le renforcement et l'institutionnalisation du développement des capacités.

Cette approche stratégique a pour vocation de guider les États membres pour qu'ils tiennent compte de l'évolution des besoins et des tendances au fil du temps, en identifiant et en partageant régulièrement les leçons tirées, les bonnes pratiques et les exemples à suivre. Les prochaines étapes de sa mise en œuvre comprennent l'orientation et la sensibilisation de l'ensemble des acteurs concernés, les tests pilotes, l'élaboration d'un mécanisme de suivi et de capitalisation des expériences, ainsi que l'élaboration d'un guide général pour la conception de plateformes de développement des capacités, adaptable à différents échelons. Le développement des capacités est un processus à long terme qui doit être intégré dans la mise en œuvre des stratégies de RRC, afin de l'appuyer efficacement et de réaliser les objectifs du Cadre de Sendai.

Impliquer de nombreux départements et parties prenantes : ne laisser personne de côté dans le processus de suivi

Le suivi du Cadre de Sendai exige de porter un regard neuf sur la production de rapports de RRC au niveau national. Dans le cas du Cadre de Hyogo, cette responsabilité incombait à chaque agence nationale de gestion des catastrophes. Ce travail était donc centralisé et effectué sous l'autorité de ces agences. Bon nombre d'entre elles ont établi un processus de coordination hors ligne entre tous les

71 UNDRR, 2018b.

72 Peters et al., 2016.

73 ONU, 2017a.

secteurs et parties prenantes, dans la plupart des cas confié à la plateforme nationale de RRC. Toutefois, la responsabilité de centraliser les données et de les introduire dans l'outil de suivi du Cadre d'action de Hyogo (HFA Monitor) demeurerait celle des agences nationales de gestion des catastrophes⁷⁴. Le système SFM adopte une approche différente du partage des données et de la gestion des informations. Il offre la possibilité d'attribuer différents rôles aux ministères selon les indicateurs qui leur sont attribués, de manière à faciliter la collecte des données. Par exemple, le ministère de l'agriculture serait logiquement chargé des données sur les pertes économiques requises pour l'objectif C, tandis que les ministères de la santé et de l'éducation fourniraient les données sur les infrastructures requises pour l'objectif D. Il convient toutefois de relever que la responsabilité de la fourniture des données doit être distribuée de façon structurée et dans des limites bien établies, afin de garantir un travail veillant rigoureusement à la qualité des données et à leur transmission en temps utile.

En outre, les gouvernements ne sont pas les seuls producteurs de données. Les entreprises, les universités et d'autres acteurs peuvent fournir des données complémentaires qui permettent d'enrichir ou de valider celles du système officiel de suivi⁷⁵. Forts de cette constatation, plusieurs États membres ont fait appel à leurs partenaires au développement internationaux et nationaux, en leur attribuant le rôle d'observateur ou de contributeur. Veiller à l'interopérabilité et aux comparaisons entre les systèmes existants de collecte de données et de suivi peut aussi renforcer de tels partenariats sur de nombreux aspects et appuyer les cadres mondiaux pour le développement durable⁷⁶.

9.2.3

Difficultés dans l'établissement des capacités nationales

Cette section se penche sur les difficultés rencontrées par les États membres dans la fourniture des données requises par les indicateurs des sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai. Ces difficultés sont essentiellement les suivantes : la gestion des données, à travers les phases successives de collecte, de validation, de stockage et d'analyse ; les périodes de référence proposées pour l'analyse ; et les capacités institutionnelles globales de suivi et de production de rapports des différents pays.

Les données sont la pierre angulaire du processus de suivi. Le Groupe consultatif d'experts indépendants (GCEI) sur la révolution des données du Secrétaire général de l'ONU a suggéré neuf principes fondamentaux à respecter par tous les acteurs fournissant des données destinées à mesurer les avancées vers les ODD⁷⁷. En ce qui concerne le Cadre de Sendai, les premières années de suivi font apparaître des difficultés dans les domaines suivants :

- **Disponibilité des données** : Ceci englobe les méthodes de collecte, la culture organisationnelle, les mécanismes de partage des données ou leur absence, les coûts (comme de la mise en place de systèmes de collecte, de l'hébergement des données et de l'achat de données), les préoccupations du secteur privé (qui ne souhaite pas toujours accorder le libre accès aux données) et la gouvernance des données. Il manque encore des données primordiales pour certains aspects spécifiques des pertes dues aux catastrophes, de même que pour de nombreux aspects des alertes précoces, des informations sur les risques et des stratégies de RRC.
- **Qualité des données** : La mise en œuvre du Cadre de Sendai et du Programme 2030, ainsi que son suivi, reposent sur la production, la fourniture et l'accessibilité de données de haute qualité sur les catastrophes. Cette qualité est essentielle pour que les États membres et autres parties prenantes puissent collecter, analyser et comparer leurs données, au sein d'un pays, mais aussi entre les pays et les régions. Ceci va devenir de plus en plus difficile si des méthodologies et des normes de qualité ne sont pas communément acceptées et appliquées. Certains instituts nationaux de la statistique explorent l'intégration de données de téléobservation de la Terre et de données statistiques aux structures de décision existantes. La complémentarité de la téléobservation de la Terre et des méthodes statistiques traditionnelles s'étend aux domaines suivants : la validation de données obtenues in situ (comme lors d'enquêtes et d'inventaires) ; la communication et la visualisation des variables géographiques et du contexte dans lesquels les ODD et les indicateurs du Cadre de Sendai s'inscrivent ; et, le cas échéant, la ventilation des indicateurs.
- **Accessibilité des données** : Le partage des données entre institutions gouvernementales pose problème dans plusieurs pays. Une minorité d'agences ont mis en place une procédure d'accès

Comptabilisation des pertes dues aux catastrophes : le travail en arrière-plan

aux données. Même si des échanges informels ont lieu, la publication ou la réutilisation des données peuvent se révéler difficiles sans autorisation officielle. Toutefois, comme évoqué plus haut au paragraphe relatif à la répartition du travail entre ministères compétents, certains États membres commencent à mettre sur pied des mécanismes de partage des données qui facilitent la production de rapports complets dans le système SFM.

- **Application des données** : Bien que des investissements soutenus soient nécessaires pour la création et la gestion des données, la valeur ultime de l'information ne réside pas dans sa production mais bien dans son application. Afin de garantir l'application appropriée des données, ces dernières doivent être produites en gardant sans cesse à l'esprit les besoins de l'utilisateur. C'est là l'une des difficultés fondamentale qui se pose aux États membres : l'utilisation effective des données et leur traduction en politiques exploitables. Les fournisseurs de données investissent souvent trop peu dans des outils opérationnels pouvant faciliter la traduction des informations, et négligent l'importance de consulter les acteurs qui utilisent effectivement les données et se trouvent en position d'agir. Tout ceci compromet les chances d'exploitation des données.

Le besoin d'efforts collectifs afin de renforcer la disponibilité, l'accessibilité et la qualité des données a été reconnu par certains acteurs clés tels que les instituts nationaux de la statistique et les agences nationales de cartographie et de géo-information. Si les lacunes dans la disponibilité, l'accessibilité et la qualité des données ne sont pas comblées, la capacité des pays à garantir un suivi exact, de haute qualité et opportun de la mise en œuvre de tous les objectifs et priorités du Cadre de Sendai sera sévèrement compromise⁷⁸.

Les processus et méthodes de collecte des données sur les pertes dues aux catastrophes sont complexes. Ils nécessitent des contributions techniques et non techniques, ainsi que le concours de partenaires issus de toute une série de disciplines. Même si le Cadre de Sendai n'oblige en rien à se doter d'une base de données sur les préjudices dus aux catastrophes, un système de comptabilisation des pertes qui ne reposerait pas sur une méthode d'enregistrement événement par événement semble peu crédible. Les principales difficultés liées aux indicateurs et à la collecte des données requises sont, entre autres, les suivantes :

- Tous les pays ne collectent pas systématiquement des données sur les pertes dues aux catastrophes. Ils sont encore moins nombreux à intégrer de telles données dans leurs statistiques officielles nationales⁷⁹.
- Plusieurs bases de données existent couvrant les pertes dues aux catastrophes, mais elles présentent des problèmes de standardisation des processus de collecte des données, de données manquantes, et de valorisations économiques incohérentes des pertes matérielles⁸⁰.
- Le manque de simplicité des procédures qui permettent de transmettre des données sur les pertes dues aux catastrophes et le foisonnement terminologique entravent la standardisation de la collecte des données et de leur enregistrement à travers les différents pays, de même que leur comparabilité et leur suivi. Même lorsque des systèmes de comptabilisation des pertes dues aux catastrophes existent, ceux-ci ne relèvent pas nécessairement du gouvernement, auquel cas ils ne peuvent être officiellement validés comme cela est requis par le processus de suivi du Cadre de Sendai.
- La plupart des pays ayant participé à l'examen de la préparation des données recueillent une masse critique de données sur les pertes dues aux catastrophes (objectifs A à D, et surtout A et B). Nombre d'entre eux ont indiqué disposer de mécanismes bien établis de comptabilisation

⁷⁴ UNDRR, 2013a.

⁷⁵ Murray, 2018.

⁷⁶ Migliorini et al., 2019.

⁷⁷ Espey, 2017.

⁷⁸ ONU, 2017a.

⁷⁹ Fakhruddin, Murray et Maini, 2017.

⁸⁰ Fakhruddin, Murray et Maini, 2017.

des pertes dues aux catastrophes. Cependant, les données disponibles couvrent généralement les dégâts matériels et les impacts humains, mais beaucoup moins les pertes économiques, les moyens de subsistance, les actifs et les infrastructures spécifiques, le patrimoine culturel et les perturbations des services de base⁸¹.

- Il existe de multiples taxonomies des aléas, en particulier la classification des dangers de la Recherche intégrée sur les risques de catastrophes (IRDR, Integrated Research on Disaster Risk)⁸² et la *Taxonomie des menaces pour la gestion des risques complexes* (publication en anglais de l'Université de Cambridge)⁸³. Une terminologie validée est essentielle pour la définition précise de données techniques standardisées, afin de savoir ce qui est mesuré ou comptabilisé⁸⁴.
- En ce qui concerne la classification des types d'aléas, seuls les cyclones tropicaux bénéficient d'une terminologie adoptée à l'échelle internationale. En outre, généraliser un système donné qui permet d'attribuer un identifiant unique à chaque aléa, tous types d'aléas confondus, pose différentes difficultés : aucun mécanisme n'est internationalement reconnu pour ce faire, il n'existe pas de procédure pour réconcilier les différents identifiants d'un événement touchant de multiples pays ; et des procédures opérationnelles standardisées seraient à définir⁸⁵.
- Enfin, 40 à 60 % des pays ayant participé à l'examen de la préparation des données ont indiqué être en mesure de pouvoir fournir des données pour la plupart des indicateurs A à D (liés aux pertes dues aux catastrophes) pour la période de référence. Ils étaient en revanche beaucoup moins nombreux à pouvoir le faire sur les infrastructures critiques, les perturbations des services de base, les actifs productifs et le secteur du logement⁸⁶.

Ventilation des données : plus, c'est moins

Bien que la ventilation des données n'ait pas été rendue obligatoire par le Cadre de Sendai, les États membres sont encouragés à fournir des données aussi ventilées que possible pour les différents critères correspondant à chaque indicateur mondial. Le principe clé visant à « ne laisser personne de côté » place la dignité de l'individu au centre de l'agenda, et en ce sens les objectifs du Programme 2030 s'adressent à tous les pays, tous les individus et tous les segments de la société. S'assurer que ces engagements se traduisent

en actions concrètes exige une compréhension précise des populations concernées. Il est donc essentiel de ventiler les indicateurs selon le revenu, le sexe, l'âge, l'origine ethnique, le statut migratoire, le handicap, la localisation géographique, et d'autres variables encore, afin de pouvoir évaluer les vulnérabilités des populations affectées. Des données agrégées peuvent en effet masquer les inégalités affectant certains groupes vulnérables, empêchant dès lors les décideurs politiques d'agir. Accorder une plus grande attention aux vulnérabilités différenciées des populations requiert des données et des analyses qui permettent d'approfondir la réflexion pour des groupes spécifiques. Différents niveaux de ventilation sont utiles selon le contexte. Les données sur les ménages sont largement utilisées afin d'examiner les impacts des catastrophes à l'échelle des individus et éclairer l'élaboration de politiques adaptées. Les politiques et les programmes nationaux peuvent nécessiter des données à l'échelle nationale ou régionale, tandis que les interventions cherchant à modifier les dynamiques de pauvreté et de vulnérabilité des ménages (et ciblant par exemple les personnes âgées, les femmes et les enfants) nécessitent la collecte de données au niveau de l'individu.

D'importants efforts en ce sens sont faits pour les indicateurs de l'ODD 1 (élimination de la pauvreté). Le Réseau international d'enquête auprès des ménages (IHSN, International Household Survey Network), les enquêtes démographiques et de santé, les enquêtes par grappes à indicateurs multiples (MICS, Multiple Indicator Cluster Survey), ainsi que des initiatives telles que l'Africa Household Survey Databank et la Latin American and Caribbean Household Survey Databank constituent des exemples prometteurs. Ces initiatives offrent la possibilité de collecter des données intersectorielles, de façon à s'attaquer aux défis systémiques mondiaux.

Périodes de référence : remonter le temps

Les progrès et le changement ne peuvent être évalués qu'à partir d'une situation de départ, une période de référence. Par exemple, le suivi des objectifs du Cadre de Sendai requiert que les pays fournissent des données sur les préjudices humains dus aux catastrophes pour la période 2005-2015, afin de permettre une comparaison avec la période 2015-2030, pour 100 000 habitants. Toutefois, la collecte de données historiques sur ce type de préjudices nécessitera un investissement en temps et en ressources, et ne sera pas possible pour des pays ne disposant pas de l'infrastructure de données

nécessaire. L'étude sur la charge mondiale des maladies menée par l'Institute for Health Metrics and Evaluation constitue une ressource potentielle pour comprendre les évolutions de la mortalité due aux catastrophes. Cette étude épidémiologique mondiale est la plus complète actuellement disponible et examine la mortalité pour toute une série de causes, aux niveaux mondial, national et régional. L'extraction de données de référence sur la santé à partir de cette étude sur la charge mondiale des maladies est déjà explorée pour certains ODD. Pour concrétiser les engagements pris avec le Cadre de Sendai et le Programme 2030, exploiter et maximiser le recours à des données complémentaires sur les pertes dues aux catastrophes est primordial pour (a) assurer la comparabilité des données, et (b) affiner la compréhension de points précis de comparaison.

Adaptation aux mécanismes institutionnels prévus

Malgré de solides avancées pour de nombreux États membres, des améliorations restent nécessaires en termes de reconnaissance politique et d'un engagement actif pour aligner la planification nationale sur les différents cadres mondiaux. Ainsi, dans le cadre des conseils prodigués au niveau national, il faudra démontrer les synergies entre ces cadres, de même que les gains d'efficacité obtenus par une meilleure coordination, par exemple à travers l'intégration d'informations relatives au Cadre de Sendai dans les données sur les ODD.

Une volonté politique et un financement dans la durée sont par ailleurs requis, afin de renforcer l'investissement dans l'infrastructure de données requise. Il est aussi primordial de sensibiliser les gouvernements et les collectivités locales aux points de convergence entre les différents cadres. Étant donné la portée politique et internationale plus générale des ODD, l'attention de la communauté des ODD doit être attirée sur le Cadre de Sendai, et en particulier la cohérence entre ces deux cadres, de manière à la garder en point de mire lors des améliorations des systèmes de données. Ce rapprochement contribuera à réduire la fragmentation et les redondances⁸⁷. S'agissant des donateurs et des banques régionales de développement, les critères

d'expansion de leur portefeuille doivent permettre de reconnaître et de récompenser les initiatives conçues pour faire progresser plusieurs objectifs de résilience à la fois⁸⁸. Certains pays ont aussi mis sur pied des comités composés de parties prenantes nationales, afin d'identifier les acteurs en possession des données requises ou de données manquantes. Ici aussi, une coordination avec les ODD est souhaitable lorsque cela est approprié.

Le système SFM offre la possibilité d'une approche partagée du suivi et de la production de rapports. Toutefois, étant donné la nécessité de décisions politiques interministérielles et les démarches administratives associées, établir rapidement la structure institutionnelle requise s'est révélé difficile pour bien des pays. Cela a conduit certains pays à revenir aux procédures employées pour le Cadre de Hyogo, à savoir solliciter la fourniture des informations requises hors ligne et opter pour un processus centralisé de gestion des données. En conséquence, l'alternative suivante a pu être constatée : en ne privilégiant pas la mise en place du mécanisme institutionnel décentralisé, certains États membres ont progressé plus rapidement dans la fourniture des données requises, tandis que ceux ayant consenti des efforts supplémentaires envers la nouvelle structure institutionnelle demandée par le système SFM ont parfois connu certains retards dans la fourniture des données.

Problèmes rencontrés durant la première année

La durée de vie prévue du système SFM est de 12 ans. Au moment de la rédaction de ce Bilan mondial, il date d'à peine un an. Le lancement proprement dit s'est effectué en plusieurs phases, avec différents modules activés au fil du temps. Une période d'apprentissage a été nécessaire à mesure que l'outil était déployé en ligne et gagnait un nombre croissant d'utilisateurs. Toutefois, la désignation des points focaux nationaux a également souvent pris du temps, avec une rotation élevée des agences focales et de leur personnel, nécessitant des formations à répétition.

Plus de 600 utilisateurs ont désormais accès au système et remplissent différents rôles. Toutefois, il est évident que la prise en main du système n'est pas

⁸¹ ONU, 2017a.

⁸² IRDR, 2014.

⁸³ Coburn et al., 2014.

⁸⁴ Fakhruddin, Murray et Maini, 2017.

⁸⁵ Dilley et Grasso, 2016.

⁸⁶ ONU, 2017a.

⁸⁷ Murray, 2018.

⁸⁸ Peters et al., 2016.

la même pour tous les utilisateurs. Même lorsqu'un gouvernement dispose des données requises, il faut un certain temps pour assurer leur introduction dans le système selon le format souhaité. En fait, supposer que l'attribution de ces rôles constitue une pure formalité reviendrait à lourdement sous-estimer la tâche à accomplir. Même si, au sein du système lui-même, il s'agit simplement d'un formulaire à compléter, dans le contexte des procédures gouvernementales les efforts et engagements requis sont considérables. C'est en fait une tâche supplémentaire qui vient s'ajouter à toutes les autres, qui réclame du temps pour être accomplie dans son intégralité.

L'utilisation de l'outil SFM en ligne dépend bien sûr largement de la disponibilité d'un accès internet à haut débit. Les différences de bandes passantes entre les régions, voire parfois entre les pays d'une même région constituent donc un problème fondamental, même s'il est naturel dans tout mécanisme en ligne. Malgré ces problèmes de connectivité, les données considérables fournies par certains pays en développement montrent néanmoins qu'ils n'ont pas laissé ces contraintes entraver leur engagement de redevabilité.

La traduction des différents contenus dans les différentes langues de l'ONU a également réclamé du temps, et a parfois même dû être échelonnée. De plus, la traduction n'est pas effectuée en une seule fois : chaque nouveau module déployé nécessite un cycle d'amélioration sur la base des observations reçues, et ce pour chaque langue. Petit à petit, l'introduction des données requises devient ainsi plus facile pour les utilisateurs.

9.2.4

Suivi des objectifs : difficultés à remplir cet objectif

Afin de fournir les données requises, les États membres peuvent rencontrer certaines difficultés spécifiques à chaque indicateur des objectifs mondiaux. Ceci nécessite certaines explications techniques sur des questions déjà soulignées dans le recueil de notes techniques (*Directives techniques pour le suivi et la publication de rapports sur les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs mondiaux du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe*). L'un des principaux points sur lesquels l'OEIWG insiste dans ce rapport⁸⁹ stipule que les États membres ont accepté que les pays

recourent à une méthode nationale d'évaluation et de calcul pour mesurer les principaux paramètres de chaque objectif, en particulier pour les objectifs A à D. Cependant, l'OEIWG a aussi recommandé que les pays maintiennent la cohérence des métadonnées en cas de changement de méthodologie⁹⁰. Certains des problèmes clés à cet égard sont examinés ci-dessous.

Objectif A

Comme expliqué précédemment, cet objectif vise la réduction de la mortalité pour 100 000 habitants au cours de la décennie 2020-2030, par comparaison à la décennie 2005-2015. L'estimation de la mortalité pose notamment les problèmes suivants⁹¹ :

- Déterminer quels décès sont à prendre en compte et entièrement imputables aux catastrophes est complexe. Hormis l'impact direct d'une catastrophe sur la santé, il peut également exister de nombreux impacts indirects, eux aussi responsables de la mortalité.
- Les périodes s'écoulant entre l'exposition à un aléa et le décès sont très variables. La perturbation des soins reçus pour des maladies chroniques et l'apparition d'un stress persistant peuvent alourdir la charge des maladies ou la mortalité des mois voire des années après la survenance d'une catastrophe.
- La disponibilité des données n'est pas uniforme dans le monde. Bien que l'OMS reçoive régulièrement des statistiques sur les causes de la mortalité en provenance d'environ 100 États membres, les causes de deux tiers (38 millions) des 56 millions de décès survenant chaque année ne sont toujours pas enregistrées.
- Tous les pays sont vulnérables face aux catastrophes et à la perte de vies humaines mais l'exposition est généralement plus élevée dans les pays à revenu faible et intermédiaire, qui sont aussi souvent ceux où la collecte de données fait défaut, amplifiant encore les lacunes dans les informations disponibles.
- La mobilité transfrontalière des populations pose des difficultés de comptabilisation. À cet égard, il a été suggéré que chaque décès soit enregistré dans le pays où il est survenu, indépendamment de la nationalité du défunt⁹².
- Les personnes les plus vulnérables, y compris les migrants en situation irrégulière, ne sont généralement pas reconnues par les autorités. Les chiffres réels sont donc vraisemblablement supérieurs à ceux rapportés.

- Comme l'indiquent certains États membres, la ventilation des données est problématique et nécessite un enregistrement systématique des pertes dues aux catastrophes, pour chaque aléa. Bien qu'une ventilation soit suggérée pour cet objectif, il est difficile d'obtenir des données de référence si le système de comptabilisation des préjudices n'en comportait pas durant la période concernée.

Un système de comptabilisation des pertes enregistrant les données événement par événement est une condition primordiale afin de disposer de données crédibles pour l'objectif A. En fait, malgré les difficultés évoquées plus haut, c'est pour l'objectif A que le plus grand nombre de pays a fourni des données. De manière évidente, nombreux sont les pays à produire des efforts concertés pour recueillir des données ventilées, bien que cela ne soit pas obligatoire.

Objectif B

Cet objectif vise la réduction du nombre de personnes affectées par des catastrophes pour 100 000 habitants au cours de la décennie 2020-2030, par comparaison à la décennie 2005-2015. L'estimation du nombre de personnes affectées pose, entre autres, les problèmes suivants⁹³ :

- Comme pour l'objectif A, déterminer si un impact donné est imputable ou non à une catastrophe pose problème. L'objectif B englobe les scénarios où des cascades d'aléas peuvent engendrer des impacts importants. La simplicité de l'approche d'évaluation est cruciale car les informations requises doivent provenir d'un large éventail de secteurs.
- Comme pour l'objectif A, les données sur les blessés et les malades peuvent venir d'indicateurs existants du secteur de la santé, en les adaptant pour cibler des impacts spécifiques aux catastrophes. Il est toutefois essentiel de clarifier les périodes couvertes, ainsi que la prise en compte des

maladies secondaires et des blessures. Les problèmes de santé mentale, qui font partie de l'un des impacts les plus sévères associés aux catastrophes, sont un domaine spécifique nécessitant d'être défini et intégré dans les calculs du nombre de personnes malades et blessées.

- Les collectivités locales et les normes internationales doivent aussi prendre en compte les différents degrés de dégâts causés aux implantations informelles, grâce aux SIG et aux techniques de télédétection, qui peuvent évaluer les impacts matériels, comme pour les habitations et les infrastructures locales.
- Lorsque les données sur les impacts subis par les personnes affectées sont insuffisantes ou inexistantes, des indicateurs alternatifs à partir d'autres sources peuvent se révéler utiles. Ce type d'indicateur est par exemple largement utilisé par le GFDRR de la Banque mondiale, qui a mené des évaluations des besoins post catastrophe en utilisant des données sectorielles (emploi, agriculture, santé, transport et communication), ainsi que par la FAO (données sur l'agriculture, la sécurité alimentaire et la nutrition).

Compte tenu des différentes formes que peuvent prendre les impacts des catastrophes sur la vie et les actifs des individus, les pays doivent adopter une approche multisectorielle pour le processus de suivi et la production de rapports, afin de favoriser l'élargissement des informations disponibles et ainsi renforcer les analyses. Des organisations clés du secteur de la santé telles que l'OMS et Public Health England tentent de résoudre certains problèmes liés à la santé en fournissant des directives plus complètes aux ministères et aux départements de la santé. Des études critiques, une planification prudente et des systèmes robustes qui permettent d'améliorer l'analyse des données à travers différents secteurs tels que la santé, l'agriculture et les transports, peuvent contribuer à renforcer la confiance dans les données et étendre la capacité des populations à les utiliser, pour que leurs besoins soient au cœur des analyses.

⁸⁹ Assemblée générale des Nations Unies, 2016a.

⁹⁰ UNDRR, 2018b.

⁹¹ Saulnier et al., 2019.

⁹² UNDRR, 2018b.

⁹³ Clarke et al., 2018.

Objectif C

Cet objectif vise la réduction des pertes économiques directes totales en proportion du PIB. L'estimation des pertes économiques pose en particulier les problèmes suivants⁹⁴ :

- La définition des pertes annuelles mondiales dues aux catastrophes omet les importantes pertes de productivité et de bien-être occasionnées, qui conduisent, elles aussi, à des impacts économiques. Cette omission a pour but d'éviter les protocoles d'évaluation complexes, assurant ainsi la faisabilité pratique du calcul de l'indicateur.
- Les données évaluant les pertes économiques indirectes sont moins développées et ne sont pas incluses dans le Cadre de Sendai. Il est cependant essentiel de comprendre les impacts en cascade des catastrophes sur le bien-être économique et la productivité, surtout dans la mesure où les facteurs de risque évoluent avec le temps.
- Comme pour l'objectif B, des indicateurs alternatifs peuvent être utiles en l'absence d'informations fiables, sous réserve d'employer autant que possible des indices de prix non privés, comme pour les matériaux de construction. Les difficultés relevées concernent également l'application du « ratio touché » (c'est-à-dire le montant des dégâts dus à un aléa), pour lequel les données disponibles peuvent simplement indiquer s'il y a dégât ou non (valeur booléenne), consistant en des catégories, ou prendre la forme d'un pourcentage. Après une catastrophe, les méthodes de collecte des données doivent refléter les besoins. Les protocoles d'évaluation doivent donc prévoir un premier recueil de données immédiatement après la catastrophe, et un autre un an plus tard⁹⁵. Quant à l'estimation des préjudices subis par le patrimoine culturel, il s'agit d'une difficulté tout à fait unique et spécifique à chaque contexte. Bien que les directives disponibles suggèrent de distinguer les biens mobiliers et immobiliers, leur valeur est difficile à isoler de leur contexte et, le cas échéant, des revenus liés au tourisme. Les problèmes liés au patrimoine culturel qui font aussi intervenir l'environnement sont encore plus complexes.
- Les pays participant à l'examen de la préparation des données ont indiqué que les données sur les dégâts matériels et les impacts humains étaient généralement plus disponibles que celles sur les pertes économiques⁹⁶.

Bien que les indicateurs relatifs aux pertes économiques semblent être les plus compliqués en ce qui concerne la méthodologie et les calculs, ils sont aussi les plus largement couverts dans les directives disponibles. Par ailleurs, les pertes économiques étant majoritairement supportées par les pays à revenu élevé, celles-ci sont largement couvertes grâce au taux de pénétration élevé des mécanismes d'assurance, de sorte que des informations plus structurées sont disponibles afin de valider les pertes économiques estimées. De nouveaux efforts ainsi qu'un financement dans la durée sont nécessaires pour mieux capturer les coûts indirects et les impacts en cascade supportés par les segments les plus vulnérables de la population mondiale.

Objectif D

Cet objectif vise la réduction des préjudices causés aux infrastructures critiques et des perturbations des services de base. L'estimation des préjudices de cette catégorie pose notamment les problèmes suivants⁹⁷ :

- Des définitions claires sont essentielles pour produire des rapports cohérents vis-à-vis de l'objectif D. Par exemple, l'évaluation des perturbations causées par les catastrophes à évolution lente et à petite échelle constitue une difficulté⁹⁸.
- Les données sur les pertes dues aux catastrophes sont fortement influencées par les catastrophes à grande échelle, qui constituent des valeurs extrêmes importantes en ce qui concerne les dégâts aux infrastructures critiques. L'UNDRR recommande aux pays de fournir les données par événement, de façon à permettre une analyse complémentaire et identifier les tendances et les schémas dans lesquels inclure ou desquels exclure l'événement (qui peut constituer une valeur extrême).
- Dans la mesure où les bases de données nationales sur les pertes dues aux catastrophes n'incluent pas nécessairement des données historiques sur les dégâts aux infrastructures ferroviaires, portuaires, aéroportuaires et autres, établir une période de référence s'avère compliqué⁹⁹.
- Contrairement aux recommandations, les dégâts aux infrastructures et les perturbations des services de base peuvent être ventilés selon l'importance de la structure (par exemple, soins de santé primaires ou secondaires) plutôt que selon leur taille. De telles classifications concordent

avec les pratiques du secteur public en matière d'évaluation des risques, ainsi qu'avec les méthodes du secteur privé pour la modélisation des catastrophes dans le cadre des produits d'assurance¹⁰⁰.

Pour le suivi du Cadre de Sendai, des données de référence ne sont pas obligatoires pour les objectifs C et D, la comparaison à une période de référence n'étant pas prévue. Toutefois, dans la mesure du possible, il est recommandé aux pays de fournir les données par événement, de façon à permettre une analyse complémentaire identifiant les tendances et les schémas dans lesquels inclure ou desquels exclure l'événement (qui peut constituer une valeur extrême). En ce qui concerne l'objectif D, obtenir des informations sur les infrastructures critiques est essentiel pour les gouvernements, sachant que réduire les dégâts aux infrastructures et les perturbations des services de base peut conduire à faire progresser d'autres objectifs, en particulier les objectifs A et B.

Objectif E

Cet objectif vise l'augmentation du nombre de pays disposant de stratégies nationales et locales de RRC, conformes au Cadre de Sendai :

- L'alignement des stratégies nationales de RRC au Cadre de Sendai est une auto-évaluation selon 10 critères menée par les États membres eux-mêmes. Elle comporte donc une part de subjectivité. Cependant, l'approche est similaire aux auto-évaluations déjà utilisées dans l'outil de suivi du Cadre de Hyogo, avec lequel les États membres sont déjà familiarisés.
- Le système SFM peut servir de plateforme de suivi des stratégies de RRC grâce à des indicateurs et objectifs personnalisés définis au niveau national.
- L'accent doit être mis sur la mise en œuvre des stratégies de RRC. Puisque les systèmes législatifs et réglementaires varient d'un État membre à l'autre, la décision d'adopter et de mettre en œuvre des stratégies de RRC à inclure dans les indicateurs a été laissée aux États membres.

- Par comparaison aux stratégies nationales, les stratégies locales de RRC sont beaucoup plus hétérogènes. Elles varient selon les pays et les collectivités locales de même que dans le temps. Il est par conséquent malaisé pour un gouvernement d'assurer le suivi de l'ensemble des stratégies locales, à défaut d'avoir mis un mécanisme substantiel en place (par exemple législatif).

Il est par conséquent recommandé aux pays de procéder à une auto-évaluation détaillée de leurs stratégies nationales de RRC, en particulier vis-à-vis des objectifs et indicateurs mondiaux. Les lacunes identifiées pourront alors être comblées en menant des actions de RRC et autres.

Objectif F

Cet objectif vise le renforcement de la coopération internationale en matière de RRC. Lors de l'examen de la préparation des données, seuls 20 % des pays (le résultat le plus faible tous objectifs confondus) ont indiqué disposer de données sur l'objectif F¹⁰¹. Dans ce domaine, la coopération internationale intervient selon des modalités spécifiques à chaque pays¹⁰².

Les difficultés soulevées par les États membres sur certains indicateurs de l'objectif F sont notamment les suivantes¹⁰³ :

- L'aide visant la RRC au sein du montant total de l'aide internationale est difficile à identifier.
- Certaines informations demandées sont de nature confidentielles.
- L'établissement d'une terminologie commune pour désigner les « actions de RRC », les « technologies liées à la RRC » et le « renforcement des capacités en matière de RRC » est malaisé.
- Bien qu'utiles pour identifier les actions de RRC, les codes du Système de notification des pays créanciers (SNPC) du CAD de l'OCDE ne couvrent pas l'intégralité de l'aide aux pays en

94 Clarke et al., 2018.

95 Clarke et al., 2018.

96 ONU, 2017a.

97 Clarke et al., 2018.

98 UNDRR, 2018b.

99 UNDRR, 2018b.

100 Clarke et al., 2018.

101 ONU, 2017a.

102 UNDRR, 2018b.

103 OEIWG, 2016.

développement en matière de RRC, en termes d'identification des secteurs de l'aide au développement.

- La méthodologie d'obtention des données requises par l'indicateur F-2 doit être développée et clarifiée, en particulier en ce qui concerne la possibilité de fournir des données en tant que pays donateur. De même, la manière dont l'aide est accordée par le biais d'agences multilatérales est à prendre en compte.
- Aucune méthodologie ou norme internationale n'a encore été établie pour l'indicateur 17.7.1 des ODD, et la définition de la notion « technologie écologiquement rationnelle » est manquante dans les explications méthodologiques relatives à l'indicateur F-4.
- Dans bon nombre de pays en développement, il existe un manque d'indicateurs utiles et fiables couvrant l'innovation scientifique et technologique. Par ailleurs, aucune méthodologie ou norme internationale n'a encore été établie pour l'indicateur 17.6.1 des ODD relatif au « Nombre d'accords et de programmes de coopération scientifique et technologique entre pays, par type de coopération ».

Objectif G

Cet objectif vise à renforcer les capacités des dispositifs d'alerte précoce, des évaluations des risques et des informations sur ces derniers, ainsi que de l'évacuation préventive. Comme pour l'objectif E, une auto-évaluation (donc subjective) est employée pour classer les aléas par ordre d'importance et évaluer les initiatives d'amélioration des dispositifs d'alerte et des informations sur les risques. Les composantes clés pour l'efficacité des dispositifs d'alerte précoce multi-aléas sont la détection systématique, ainsi que la surveillance et la prévision des aléas, des vulnérabilités et de l'exposition. Elles consistent également en l'analyse détaillée des risques, ainsi que des moyens mis en place pour permettre aux autorités responsables de communiquer les informations sur les risques aux populations locales exposées ou à risque, de façon à déclencher en temps utile les actions appropriées de préparation et d'intervention.

Les difficultés à envisager sont, entre autres, les suivantes¹⁰⁴ :

- Les dispositifs d'alerte précoce multi-aléas variant considérablement d'un pays à l'autre, l'UNDRR a suggéré de se concentrer sur leurs fonctionnalités, plutôt que de dénombrer les dispositifs en place.
- La sélection des principaux aléas à inclure dans les dispositifs d'alerte précoce multi-aléas est déterminée au niveau national, sachant que les aléas diffèrent considérablement d'un pays à l'autre, en fréquence, en ampleur et en intensité.
- En ce qui concerne l'évaluation de la couverture des informations d'alerte, il peut être utile pour les États membres d'envisager des moyens alternatifs pour assurer le « niveau de redondance » de ces informations, c'est-à-dire le nombre et les types de canaux de diffusion distincts fournissant les mêmes informations d'alerte officielles.
- Pour le calcul de la couverture, le nombre d'habitants exposés constitue la mesure idéale. Cependant, leur identification et leur dénombrement sont malaisés, en particulier pour les catastrophes à petite et moyenne échelle, ainsi que pour les événements où toutes les personnes exposées ne sont pas affectées. Par conséquent, l'UNDRR a suggéré de recourir à un indicateur alternatif, comme le nombre total d'habitants des entités administratives infranationales visées.
- Plusieurs dispositifs d'alerte précoce multi-aléas pouvant couvrir une même zone géographique ou population, les États membres devraient tenir compte d'éventuels doubles comptages et veiller à la cohérence des informations.

Les premières leçons tirées sur les dispositifs d'alerte précoce multi-aléas montrent que ceux-ci peuvent être encore améliorés et gagner en efficacité, au niveau du travail d'analyse (collecte des données et évaluations des risques) et des actions déclenchées (intervention). Les institutions nationales doivent véritablement prendre en main le travail d'identification et d'évaluation des risques, et se l'approprier. Il n'existe aucun système d'alerte précoce « clé en main » : la diversité des approches et des contextes exige en effet de les concevoir sur mesure. Les organisations internationales œuvrant au renforcement des capacités locales peuvent remplir un rôle complémentaire, en promouvant l'appropriation nationale des solutions élaborées, et en renforçant les capacités nationales qui permettent d'exploiter ces systèmes.

9.3

Appui à l'examen thématique et sectoriel des progrès

Le processus de suivi complet du Cadre de Sendai exige une analyse sectorielle. Une coopération internationale considérable a déjà été observée dans divers secteurs. Deux exemples de cette coopération sont exposés ci-dessous, dans l'agriculture et la sûreté des écoles.

9.3.1

Secteur agricole

L'agriculture est le moyen de subsistance de 2,5 milliards de personnes dans le monde. Trois quarts des populations pauvres du monde obtiennent leur nourriture et leur revenu grâce à l'agriculture, l'élevage, la foresterie et la pêche. Les petits exploitants gèrent plus de 80 % des quelques 500 millions de petites structures agricoles de la planète, et fournissent 80 % de la nourriture consommée dans le monde en développement¹⁰⁵. La fréquence et les impacts croissants des catastrophes et des événements extrêmes confrontent régulièrement ces derniers à des tempêtes, des vagues de sécheresse, des inondations, des nuisibles et des maladies qui emportent le bétail et endommagent ou détruisent les récoltes, les stocks, les équipements et les semences, compromettant ainsi la sécurité alimentaire. Ces 10 dernières années, 26 % de l'ensemble des préjudices causés par des catastrophes liées au climat dans les pays en développement ont été subis par le secteur agricole¹⁰⁶. De plus, l'impact des catastrophes ne se limite pas à un horizon immédiat et à court terme. Les catastrophes compromettent les acquis du développement, souvent obtenus sur des décennies, et rendent les communautés touchées toujours plus vulnérables et moins à même de faire face aux risques futurs, de se redresser et de s'adapter.

En partenariat avec l'UNDRR, la FAO a élaboré la Méthodologie d'évaluation des pertes directes dues aux catastrophes dans l'agriculture, qui est utilisée pour le suivi des progrès vis-à-vis de l'indicateur

C-2 visant précisément la réduction de ce type de préjudices. Cette nouvelle méthodologie cherche à standardiser l'évaluation des impacts de catastrophe dans l'agriculture. Il reste cependant à institutionnaliser cette méthode au niveau national. La FAO a donc fourni un appui et a renforcé les capacités des institutions nationales, afin de permettre l'adoption, l'opérationnalisation et la mise en œuvre de cette méthodologie. Un nombre croissant de pays d'Amérique latine, des Caraïbes, d'Afrique de l'Ouest et du Sud-Est asiatique adoptent déjà cette nouvelle approche et se préparent à l'exploiter pour produire les rapports de progrès vis-à-vis des engagements du Cadre de Sendai pour la réduction des pertes directes dues aux catastrophes dans l'agriculture.

La FAO appuie les pays dans la réduction des risques et le renforcement des moyens de subsistance agricoles, afin de renforcer la résilience aux catastrophes et aux crises, tout en veillant à respecter les spécificités de chaque contexte et à ancrer les solutions dans les moyens de subsistance et les systèmes alimentaires locaux. Le travail de la FAO pour la résilience vise trois grandes catégories de chocs, à savoir : les aléas naturels, y compris les événements extrêmes liés aux changements climatiques ; les crises alimentaires et les menaces transfrontalières, y compris les nuisibles, les maladies et l'insécurité alimentaire, conformément à la couverture élargie des aléas du Cadre de Sendai ; et les crises prolongées, y compris les conflits violents. À travers cette approche globale, la FAO est en mesure de prendre en compte la nature composée des catastrophes, ainsi que les interdépendances entre les différents risques.

¹⁰⁴ UNDRR, 2018b.

¹⁰⁵ PNUE et Fonds international de développement agricole (FIDA), 2013.

¹⁰⁶ FAO, 2018.

Améliorer la gouvernance des crises et des risques

Protéger les moyens de subsistance agricoles contre les différents aléas n'est possible que moyennant une gouvernance adéquate des risques de catastrophe et des crises, à tous les niveaux. Pour ce faire, des systèmes juridiques, politiques et institutionnels éclairés en fonction des risques doivent être en place, de même que des capacités de gestion des risques et des catastrophes spécifiques au secteur agroalimentaire.

Alertes et interventions précoces

La surveillance des risques et des catastrophes facilite la prévention, la préparation et la réduction des impacts. Le système d'Alerte et intervention précoces (AIP) de la FAO traduit les alertes en actions anticipatives visant à réduire les impacts de catastrophes spécifiques. Il se concentre sur le regroupement des informations et prévisions disponibles, ainsi que sur la mise en place de plans d'intervention garantissant une action adéquate des partenaires gouvernementaux en cas d'alerte. À l'échelle mondiale, les sources d'alerte précoce couvrant les principaux risques pour l'agriculture et la sécurité alimentaire sont publiées dans le rapport trimestriel sur les alertes et interventions précoces (rapports EWEA, en anglais). Au niveau national, la FAO collabore étroitement avec les offices nationaux compétents afin d'élaborer des systèmes AIP adaptés au contexte local. La mise en œuvre de tels systèmes est en cours au Kenya, à Madagascar, en Mongolie, dans les îles du Pacifique, au Paraguay, au Soudan et ailleurs.

9.3.2

Initiatives pour la sûreté des écoles

L'Alliance mondiale pour la RRC et la résilience dans le secteur de l'éducation est un mécanisme multipartite composé d'agences de l'ONU, d'organisations internationales et de réseaux régionaux. Les partenaires œuvrent à garantir la sûreté de toutes les écoles face aux risques de catastrophe, ainsi qu'à l'adoption par les élèves d'une culture de la sûreté. Le travail de l'Alliance mondiale a pour vocation de parvenir à une culture mondiale de la sûreté et de la résilience à travers l'éducation et la connaissance. Ce travail vient donc appuyer les ODD et s'inscrit en droite ligne dans les objectifs du Cadre de Sendai. Il promeut une approche complète de l'éducation à la RRC, à travers le Cadre pour

la sûreté totale des écoles (Comprehensive School Safety Framework)¹⁰⁷. Celui-ci repose sur des politiques, plans et programmes d'éducation alignés sur la gestion des catastrophes aux niveaux régional, national, infranational, local et des écoles, avec les objectifs suivants : (a) la protection des élèves et des enseignants en milieu scolaire, contre les risques de décès et de blessures ; (b) la planification de la continuité de l'éducation lors des aléas et menaces prévues ; (c) la préservation des investissements du secteur de l'éducation ; et (d) le renforcement de la réduction des risques et de la résilience à travers l'éducation.

L'Initiative mondiale pour la sûreté des écoles (Worldwide Initiative for Safe Schools) a été lancée en 2013 par l'UNDRR, en collaboration avec des partenaires de l'Alliance mondiale, en réponse au communiqué du dialogue de haut niveau lors de la Plateforme mondiale 2013 pour la réduction des risques de catastrophe. Cette initiative vise à garantir l'engagement politique et à favoriser la mise en œuvre des mesures requises pour la sûreté des écoles, partout dans le monde. L'Initiative mondiale mène un plaidoyer auprès des gouvernements et les appuie dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques, plans et programmes nationaux de sûreté des écoles, en combinaison avec les trois aspects techniques de la sûreté totale des écoles. Elle propose son assistance et ses connaissances techniques afin d'aider les gouvernements qui le souhaitent à mettre en œuvre la sûreté totale des écoles au niveau national, tout en promouvant les bonnes pratiques et l'obtention de résultats, ainsi que la reproduction des réussites dans d'autres pays et régions.

Les partenaires de l'Alliance mondiale ont élaboré divers outils et méthodologies afin de renforcer la sûreté des écoles. Par exemple, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) promeut une méthodologie d'évaluation multi-aléa de la sûreté des écoles, à savoir des inspections visuelles pour la définition des stratégies de renforcement de la sûreté (VISUS). La méthodologie VISUS est fortement axée sur le renforcement des capacités chez les décideurs, le personnel technique et dans les universités. Elle leur permet de prendre des décisions plus éclairées quant aux priorités de financement pour améliorer la sûreté des écoles. Cette méthode a été testée avec succès dans sept pays (Salvador, Haïti, Indonésie, Italie, République démocratique populaire lao, Mozambique et Pérou), où la sûreté de structures accueillant plus de 500 000 élèves et enseignants a été évaluée. L'UNESCO travaille à conceptualiser un Programme international pour l'évaluation de la sûreté des écoles, qui passe par une mise en œuvre mondiale de la méthodologie VISUS.

9.4

Développement des statistiques nationales sur les catastrophes

L'adoption de mécanismes communs pour le suivi du Cadre de Sendai et du Programme 2030 a conduit la communauté internationale de la statistique à appuyer l'élaboration de statistiques et de cadres de référence visant spécifiquement les catastrophes. La section suivante examine ce travail et ses répercussions.

Dans le contexte d'un cadre politique mondial et d'un système mondial de suivi d'indicateurs clairement définis, les gouvernements ont accordé une attention accrue aux statistiques sur les catastrophes. S'agissant d'un type de données inédit en statistique dans presque tous les pays, il existe une forte demande d'accompagnement technique et de partage d'outils et de bonnes pratiques à l'échelle internationale.

Les concepts et indicateurs clés à utiliser pour le suivi international de la RRC sont définis dans le Cadre de Sendai et les ODD. Il est néanmoins nécessaire de traduire les concepts et définitions convenus en instructions spécifiques et en recommandations techniques, afin de produire et diffuser des statistiques. Parmi les exigences de base des systèmes internationaux de suivi des indicateurs figure notamment la comparabilité des concepts et méthodes d'évaluation, pour l'ensemble des catastrophes. Ces systèmes dépendent largement de la coordination et de la cohérence aux niveaux national et local.

Les pays emploient différentes méthodes pour compiler les données et préparer les statistiques sur les catastrophes, ce qui complique les comparaisons ou les analyses de séries de données couvrant de nombreuses catastrophes. Le Cadre de Sendai se concentre sur l'évaluation des risques, ce qui reflète le souhait des gouvernements d'améliorer les efforts de prévention et de préparation. L'évaluation des risques requiert des informations allant au-delà des données

opérationnelles sur les catastrophes. Il est nécessaire de disposer de données et de statistiques couvrant toutes les catastrophes, les échelles de temps et les zones géographiques, et d'intégrer les informations sur les catastrophes avec les statistiques sociales, économiques et environnementales.

Dans bien des cas, les données sur les catastrophes sont produites en dehors du système statistique national, et ne sont pas incluses dans les statistiques officielles. Souvent, les instituts nationaux de la statistique ne sont pas impliqués dans la compilation des données. Ces derniers peuvent pourtant remplir différents rôles, étant donné leur domaine de compétence, ainsi que le contexte institutionnel de la GRC au niveau national. Ces rôles peuvent être regroupés en deux catégories :

- Les rôles qui relèvent de leur cœur de métier. Il s'agit de toutes les compétences propres à un institut national de la statistique, comme la production de statistiques et d'indicateurs, la fourniture de données de référence appropriées pour la GRC, l'appui à l'évaluation des impacts sociaux, environnementaux et économiques, etc.
- Les rôles complémentaires, c'est-à-dire différentes tâches susceptibles d'être ajoutées aux fonctions et responsabilités d'un institut national de la statistique. Ces tâches peuvent comprendre la conduite des évaluations d'impacts, la coordination des systèmes d'information géographique et la conduite d'évaluations des risques. Certains instituts nationaux de la statistique assument déjà de tels rôles.

9.4.1

Problèmes conceptuels

Les statistiques sur les catastrophes couvrent notamment, sans s'y limiter, les différentes catastrophes et leurs impacts. Elles comprennent aussi les statistiques employées pour l'évaluation des risques et les évaluations des impacts après une catastrophe. Celles-ci s'appuient sur l'analyse de données provenant de différentes sources et couvrant la population, la société et l'économie, comme les recensements, les enquêtes et les autres instruments

utilisés pour produire des statistiques officielles à différentes fins. Les statistiques géoréférencées sur la population, les entreprises et les infrastructures appuient l'évaluation du nombre de personnes affectées, ainsi que d'autres impacts des catastrophes liées à des aléas naturels.

Les risques de catastrophe sont inégalement répartis au sein des pays, à travers le monde et dans le temps. Chaque catastrophe est différente, relativement imprévisible et source de changements considérables dans le contexte social et économique des régions affectées. Pour identifier de véritables tendances, plutôt que des variations disparates ou les effets de valeurs extrêmes, une grande part de l'analyse de statistiques sur les catastrophes nécessite des séries temporelles cohérentes, et dépend de la compilation claire et structurée des données. Ceci signifie qu'il est absolument crucial d'harmoniser la façon dont les données sont définies et recueillies au fil du temps et, autant que possible, à travers les pays et régions.

Les statistiques sur les impacts de catastrophe sont toutes liées à un événement catastrophique unique et identifiable. Les collections regroupant ces statistiques doivent être structurées et documentées de façon à maintenir les liens avec les caractéristiques spécifiques de la catastrophe correspondante (par exemple, date, durée, localisation et type d'aléa), tout en restant accessibles aux utilisateurs souhaitant mener des analyses multi-aléas (comme pour la surveillance d'indicateurs ou l'intégration des données dans des modèles à des fins de prévision ou de RRC). L'une des premières difficultés concernant les statistiques sur les catastrophes est donc de les rendre accessibles pour être utilisées sous de multiples formes et à différentes fins, tout en maintenant leur harmonisation et leur cohérence via l'usage structuré de métadonnées.

La meilleure approche pour résoudre cette difficulté consiste à élaborer de commun accord un cadre de référence statistique et à l'appliquer.

Ce fut en l'occurrence la base de la 50^e session de la Commission de statistique des Nations Unies qui s'est déroulée du 5 au 8 mars 2019. Lors de cette session (voir le *Rapport sur les travaux de la cinquantième session*¹⁰⁸), la Commission a invité la Division de la statistique des Nations Unies, la CESAP, la CEE-ONU, la CEPALC et l'UNDRR, en consultation avec les membres des équipes spéciales et des groupes d'experts régionaux en place, à étudier les différentes options et modalités selon lesquelles il serait possible de créer et de coordonner les éléments suivants :

(a) un mécanisme officiel relevant de la Commission de statistique visant à développer un cadre commun pour les statistiques relatives aux catastrophes ; (b) un réseau regroupant les communautés d'experts afin de maintenir la coopération et la coordination, et de soutenir la collecte des fonds qui permettront d'améliorer les statistiques relatives aux événements dangereux et aux catastrophes ; et (c) un système pour rendre compte des activités à la Commission, en temps opportun.

La Commission a également exhorté la communauté statistique internationale à élargir ses efforts de développement des capacités concernant les statistiques relatives aux événements dangereux et aux catastrophes. Le but est d'aider les pays à renforcer la capacité de leurs agences de gestion des catastrophes, de leurs instituts nationaux de la statistique et d'autres contributeurs fournissant des données officielles, afin qu'ils puissent remplir les exigences en matière de suivi. Ceci est impératif pour pouvoir s'appuyer sur des éléments probants dans réalisation des politiques, plans et programmes nationaux, ainsi que des objectifs du Cadre de Sendai et du Programme 2030.

9.4.2

Appui international au développement de statistiques sur les catastrophes

Plusieurs initiatives internationales appuient le développement de statistiques sur les catastrophes. Parmi les principales figurent le Cadre pour le développement des statistiques sur l'environnement¹⁰⁹ de la Division de la statistique des Nations Unies, élaboré avec l'appui du Groupe d'expert sur la révision dudit cadre, ainsi que, depuis février 2015, le Groupe de travail de la CEE-ONU sur les statistiques des événements extrêmes et des catastrophes (Task Force on Measuring Extreme Events and Disasters).

À l'échelon régional, la CESAP a mis en place en 2014 un groupe d'experts sur les statistiques relatives aux catastrophes en Asie et dans le Pacifique. Celui-ci a pu créer un cadre statistique des catastrophes, et élaborer des directives techniques conçues pour les systèmes statistiques nationaux et applicables à de nombreuses échelles. La CEPALC fournit de longue date une assistance technique et des formations à différents pays sur les statistiques et indicateurs des catastrophes, et a désormais mis en place un Groupe de travail sur l'évaluation et l'enregistrement des indicateurs de la RRC pour 2018-2019.

9.4.3

Exploiter les données géospatiales et satellitaires liées aux catastrophes

Le Programme 2030 nécessite des données, afin de comprendre les besoins, étudier et définir des solutions, et assurer le suivi des progrès. Il est essentiel d'exploiter les données et outils géospatiaux et satellitaires liés aux catastrophes pour faire progresser les ODD, ainsi que les objectifs de l'Accord de Paris, du NPV et des accords connexes.

Le Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion mondiale des informations géospatiales (UN-GGIM) appuie l'exploitation de ces outils par les pays, à travers des directives couvrant la production, la disponibilité et l'utilisation des informations géospatiales dans la mise en œuvre des cadres politiques nationaux, régionaux et mondiaux. Ceci conduira à une meilleure intégration des informations géospatiales et autres données clés, afin d'appuyer les accords de développement post 2015, de même que les stratégies de RRC et autres plans nationaux. Deux rapports examinés lors de la huitième session annuelle de l'UN-GGIM soulignent en particulier la contribution des informations et services géospatiaux, dans le cadre de la RRC et du développement durable¹¹⁰.

Le Groupe sur l'observation de la Terre¹¹¹ (GEO) est un partenariat intergouvernemental qui œuvre à améliorer la disponibilité, l'accessibilité et l'utilisation des données de téléoobservation satellitaires dans l'intérêt général. Le GEO dispose d'un programme de travail comptant plus de 70 activités, qui couvrent les priorités mondiales du Programme 2030, de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai. À travers ce travail, le GEO a mis sur pied le Système intégré de téléoobservation de la Terre (Global Earth Observation System of Systems¹¹²), qui met à disposition plus de 400 millions d'entrées, informations et ressources¹¹³.

9.5

Conclusions

Quatre années se sont écoulées depuis l'adoption du Programme 2030 et du Cadre de Sendai, et les pays ont désormais pris des mesures concrètes afin de réaliser les ambitieuses aspirations de ces plans transformateurs. Dans leur quête partagée de réalisation des objectifs mondiaux, les pays se trouvent face à des défis de taille, qu'il s'agisse du manque d'équité, des changements climatiques, de l'instabilité ou de l'urbanisation galopante. Partout dans le monde, les décideurs doivent mener une réflexion critique sur la façon dont leur pays, les villes et les communautés peuvent devenir plus résilients, tout en s'attaquant à des risques interdépendants. Ce travail normatif doit être suivi par la mise en œuvre des engagements pris, ainsi que par des progrès tangibles dans la collecte et la transmission de données précises, et vis-à-vis des résultats obtenus. Des éléments plus probants sont encore nécessaires, mais les conclusions préliminaires confirment néanmoins les tendances précédemment observées : c'est aux populations les plus vulnérables de la planète que les catastrophes font payer le plus lourd tribut.

¹⁰⁸ ECOSOC, 2019.

¹⁰⁹ ONU DAES, 2017.

¹¹⁰ ECOSOC, 2018a.

¹¹¹ GEO, 2019b.

¹¹² GEO, 2019b.

¹¹³ GEO, 2019a.

Conclusions et recommandations de la partie II

Conclusions

Les préjudices directs ne sont qu'une pièce du puzzle. Une compréhension plus globale de l'impact des catastrophes est nécessaire. Lorsqu'une catastrophe frappe, elle engendre aussi des effets indirects sur la mortalité et la morbidité, de même que sur les actifs, les infrastructures, l'emploi et l'éducation, compromettant ainsi le bien-être des populations affectées. Il est nécessaire de redoubler d'attention à l'égard de l'ensemble des objectifs mondiaux, et de définir des indicateurs qui permettront d'évaluer les impacts de catastrophe affectant spécifiquement les plus vulnérables. Pour ce faire, il faut s'atteler à une analyse plus approfondie et différenciée de ces impacts, qui aille plus loin que les niveaux régional, national et infranational habituels, pour faire parler les données à l'échelle des ménages eux-mêmes¹¹⁴. Les indicateurs clés tels que la mortalité, la morbidité, le niveau d'études et l'état nutritionnel devraient être ventilés chaque fois que cela est approprié. Pour aider en premier les plus défavorisés, il faut comprendre comment les circonstances socio-économiques affectent les chances de chaque individu d'être en bonne santé, d'accéder à l'éducation et aux services de base, de vivre dans la dignité et, le cas échéant, de reconstruire en mieux après une catastrophe.

Des données en libre accès, validées et interopérables, couvrant tous les aspects des catastrophes, sont cruciales pour permettre l'élaboration de politiques fondées sur des éléments probants. Les exemples présentés plus haut, de même que la mise à disposition du recueil de notes techniques sur le processus de suivi du Cadre de Sendai, montrent bien les avantages intersectoriels des rapports de progrès vis-à-vis des ODD et de l'Accord de Paris. L'attention accrue de la communauté internationale et le financement ciblé des différents objectifs commencent progressivement à donner des résultats. Il est cependant essentiel de maintenir l'élan, de même que la coordination des efforts mondiaux et nationaux visant à améliorer la taxonomie des risques, ainsi que la comparabilité entre les bases de données.

Cette partie II a démontré que les risques de catastrophe à l'échelle mondiale s'intensifiaient, et que la volonté collective de s'y attaquer s'est encore révélée insuffisante. L'espoir est que les premières conclusions présentées ici, qui mettent en lumière le véritable coût des catastrophes, conduiront à accorder sa juste priorité à la RRC dans le cadre de la planification et des budgets nationaux. Devant les capacités et les fonds limités disponibles pour la collecte de données, les gouvernements doivent décider où il convient d'investir en premier. En analysant les risques sous-jacents inhérents à l'activité sociale et économique ainsi qu'à ses impacts sur l'environnement, et en acquérant une compréhension précise des populations affectées, les décideurs politiques peuvent concevoir des solutions durables et des actions efficaces adaptées aux besoins de leur société.

Recommandations aux États membres pour améliorer la collecte des données destinées au processus de suivi du Cadre de Sendai

- **Unir** les efforts de collecte des données destinées au processus de suivi du Cadre de Sendai. Ces données doivent être intégrées aux statistiques officielles, en coordination avec les instituts nationaux de la statistique. Ceci peut contribuer à faire de la comptabilisation des pertes dues aux catastrophes une bonne pratique standardisée pour le suivi des objectifs du Cadre de Sendai. Elle permet en effet d'obtenir des données ventilées par événement et contribue ainsi à des analyses plus crédibles.
- **Investir** dans la construction d'un mécanisme national de suivi solide, en conjonction avec les plans d'adaptation nationaux et les systèmes locaux de suivi du Cadre de Sendai. Celui-ci doit pouvoir détecter les difficultés typiques nationales, et appuyer en conséquence le processus de suivi des stratégies nationales de RRC.

- **Aligner** les objectifs et indicateurs avec ceux d'autres pays de la région ou de pays présentant des profils géopolitiques ou d'aléas similaires, de façon à pouvoir effectuer des comparaisons.
- **Exploiter** les dernières recherches en science des données pour faciliter un processus de suivi qui s'appuie sur des normes et des principes communs. En outre, il est essentiel d'encourager la révolution des données pour le développement durable, comme le recommande le Groupe consultatif d'experts indépendants (GCEI) du Secrétaire général sur la révolution des données.
- **Investir** dans les infrastructures, en particulier dans le secteur des technologies de l'information, pour garantir l'amélioration du suivi et de la comptabilisation des préjudices en ligne, et ce à tous les échelons administratifs. Il faut, en parallèle, renforcer les capacités liées à la cartographie et aux données géospatiales, pour un enregistrement plus complet des préjudices grâce à la combinaison de données recueillies in situ et de données satellites.
- **Renforcer** les synergies pour que les États membres, en particulier les pays en développement et les pays les moins avancés, collaborent plus largement avec les entités résidentes et non résidentes de l'ONU désignées comme agences dépositaires des différents ODD et de leurs indicateurs, afin de garantir un suivi optimal des ODD dans ces pays.
- **Construire** des partenariats avec d'autres parties prenantes ainsi qu'avec des organisations spécialisées. C'est l'une des clés permettant d'établir un réseau solide de partage de données ainsi qu'un processus de suivi complet. Dans la mesure du possible, ces partenariats devraient explorer toutes les possibilités d'utilisation des données afin de créer une demande plus importante et un avantage intrinsèque à collecter et partager des données. À ce titre, il faut impliquer le secteur privé, comme le secteur de l'assurance, celui du logement et les chambres de commerce et d'industrie. Cela est essentiel pour identifier et enregistrer toutes les pertes économiques.
- **Promouvoir** un système de données parfaitement adapté au processus de suivi et à la réalisation des ODD, de même que les objectifs des autres accords de référence de l'ONU. En ce sens, il faut aider les gouvernements à¹¹⁶ :
 - Gérer et gouverner de manière plus efficace, en fournissant aux décideurs politiques des informations en temps réel ou quasi temps réel sur la qualité des services, le bien-être de la population et l'état de l'environnement, de sorte qu'ils puissent corriger le cap et modifier les politiques menées pour qu'elles répondent à l'évolution des besoins ; et
 - Suivre les progrès, veiller à atteindre les objectifs, surveiller les évolutions et anticiper les développements futurs.

114 UNDRR, 2017e ; Walsh et Hallegatte, 2019.

115 Data Revolution Group, 2019.

116 Réseau des solutions pour le développement durable, 2017.

A group of people, including a woman in a colorful headscarf, are gathered around a table looking at a map. The woman is wearing a yellow headscarf with colorful polka dots and a patterned orange and blue dress. She is holding a white smartphone. Other people are looking at the map with interest. The map shows a city layout with streets and buildings.

Étude de cas

Élaborer des plans d'urbanisme et des plans communautaires de réduction des risques de catastrophe grâce à la cartographie collaborative – Dar es Salaam, République unie de Tanzanie



Exploiter les connaissances des communautés pour comprendre l'ampleur des inondations passées

Source : Mark Iliffe.

La capitale de la République unie de Tanzanie, Dar es Salaam, est l'une des villes africaines connaissant la croissance la plus rapide. Elle compte actuellement 4,1 millions d'habitants et les projections indiquent qu'elle deviendra une mégalopole d'ici à 2030. Les cartes et les informations géospatiales sont vitales pour gérer le développement de n'importe quelle ville : elles permettent de positionner judicieusement les services publics et de garantir la sûreté des infrastructures pour les citoyens. À Dar es Salaam, de nombreux facteurs rendent la gestion de la sécurité des résidents particulièrement complexe.

Ces facteurs comprennent la croissance rapide de la population (d'environ 300 000 habitants en 1970 au chiffre actuel), l'absence de plans d'urbanisme et les implantations informelles, ainsi qu'un environnement climatique extrêmement variable. Tous ces éléments contribuent à un risque élevé d'inondation¹¹⁷. Les institutions de Dar es Salaam disposent de capacités techniques limitées, en termes de compétences, de formation et d'équipements. À ces difficultés s'ajoutent l'accès insuffisant aux informations géospatiales existantes, ainsi que des lacunes en matière de données¹¹⁸.

Début 2018, de fortes pluies ont provoqué des inondations étendues, affectant 50 000 personnes et coûtant la vie à 41 habitants. Selon les chiffres officiels, le coût de l'intervention d'urgence et du redressement supporté par le gouvernement s'est élevé à plus de 780 000 dollars¹¹⁹.

Face à ces défis croissants, un consortium d'institutions universitaires et d'ONG travaillant avec la Commission tanzanienne des sciences et technologies, la Croix-Rouge tanzanienne, la Banque mondiale et des membres de la communauté ont mis sur pied en 2015 le projet Ramani Huria. Ce projet communautaire de cartographie des risques basé à Dar es Salaam génère un volume substantiel d'informations géospatiales. Ces informations couvrent l'affectation des sols, les infrastructures et l'exposition, ce qui permet d'éclairer l'élaboration de plans de GRC et de RRC. À octobre 2018, le projet Ramani Huria avait cartographié une superficie abritant environ 3,5 millions de résidents, soit plus de 228 communautés.

¹¹⁷ Calas, 2010.

¹¹⁸ Banque mondiale, 2017.

¹¹⁹ Banque mondiale, 2018.

Ce processus collaboratif éclaire les décisions prises à divers échelons de la ville, afin d'améliorer les conditions urbaines pour les résidents de Dar es Salaam. Au niveau communautaire, ces cartes sont utilisées pour éclairer les actions liées aux programmes de nettoyage des canalisations ainsi que les plans d'évacuation. Elles ont permis de mettre sur pied 10 équipes d'intervention d'urgence en cas d'inondation, en collaboration avec le programme Zuia Mafuriko (« Stop aux inondations » en Swahili) de la Croix-Rouge tanzanienne. À l'échelle de la ville, cette

masse d'informations géospatiales appuie l'élaboration d'un plan incluant la déclaration d'une urgence, les actions prioritaires, les rôles et responsabilités en cas de catastrophe. Ce travail est assuré par l'Équipe d'intervention d'urgence multipartite de Dar es Salaam (Dar es Salaam Multi-Agency Emergency Response Team), une initiative à l'échelle de la ville qui réunit de nombreuses parties prenantes, et coordonne la planification et la réponse au sein de la ville et au niveau régional.



Inondation près du pont Jangwani (Dar es Salaam, avril 2018)

Source : Ramani Huria, 2018.

Les cartes sont créées à travers un processus collaboratif qui rassemble des étudiants et des membres de la communauté. Ceci permet tout à la fois le transfert des compétences technologiques permettant de générer les informations géospatiales, la détermination de l'ampleur des inondations passées, ainsi que la participation des communautés et leur information concernant les plans d'intervention. Ce renforcement des capacités de production et d'exploitation des informations géospatiales renforce également la résilience de la ville et de ses communautés face aux catastrophes.

De plus, l'approche collaborative permet d'impliquer et d'informer les membres des communautés et les collectivités locales, de façon à simultanément changer les comportements et appuyer l'action communautaire. Par exemple, le fait d'informer les communautés de l'impact des déchets solides jetés dans les canalisations, et en même temps de mettre en place à proximité des sites de traitement des déchets concourt à réduire la sévérité des inondations. À l'échelle de la ville, ceci permet de rationaliser les priorités et de se pencher sur des facteurs de risque sous-jacents à portée plus large.

Partie III : Créer les conditions nationales et locales permettant de gérer les risques

« Notre plus grande responsabilité est d'être de bons ancêtres. »

Jonas Salk¹

Introduction

Les chapitres 1 et 2, ainsi que la partie I de ce Bilan mondial ont décrit comment le Cadre de Sendai en appelle aux gouvernements pour qu'ils progressent vers une gouvernance éclairée en fonction des risques. Pour cela, ils doivent prendre en compte un éventail d'aléas et de risques plus large, et intégrer le concept de risque systémique. Il s'agit de s'attaquer aux risques tant connus que nouveaux, ce qui exige une intégration entre divers secteurs et échelons gouvernementaux, tout en collaborant avec les scientifiques, la société civile et le secteur privé. La partie II a ensuite présenté les premiers résultats du suivi des objectifs et indicateurs du Cadre de Sendai par les États membres, et a identifié les priorités en vue d'augmenter des capacités de collecte des données requises.

Cette partie III prend pour point de départ l'objectif E, qui vise à augmenter nettement, d'ici à 2020, le nombre de pays dotés de stratégies nationales et locales de RRC. Elle le replace aussi dans le contexte plus large des efforts des États membres dans la réalisation de tous les objectifs mondiaux, ainsi que de l'objectif général du Cadre de Sendai, à travers la gestion intégrée des risques. Réaliser l'objectif E est primordial car il constitue un prérequis pour réduire d'ici à 2030 les préjudices dus aux catastrophes, la mortalité, le nombre de personnes affectées, les pertes économiques, les dégâts aux infrastructures critiques et les perturbations des services de base. C'est pour cette raison que les

États membres ont décidé de fixer la date butoir pour la réalisation de cet objectif à 2020. Cette partie III adopte donc une approche qualitative, en examinant les pratiques observées, les difficultés rencontrées et les leçons tirées. Il s'agit enfin de donner un aperçu plus large du travail mené aux niveaux national et local pour créer l'environnement propice à une gouvernance intégrée des risques. Elle examine également le rôle de la coopération régionale, ainsi que les nombreuses approches employées par les États membres pour intégrer la RRC dans les plans de développement nationaux et locaux, l'ACC, les zones urbaines, ainsi que les contextes fragiles ou complexes.

Environnement propice et coopération régionale

Le Cadre de Sendai promeut la coopération régionale et nationale, en particulier dans sa priorité 2, qui vise la « gouvernance des risques de catastrophe, aux niveaux national, régional et mondial ». Les mécanismes mondiaux et régionaux constituent par conséquent des composantes importantes de l'environnement propre à permettre une gouvernance efficace des risques au niveau national. De même que le processus de suivi du Cadre de Sendai bénéficie de systèmes et de ressources d'appui, comme évoqué plus haut, les États membres disposent également d'appuis et de ressources. Ils y accèdent à travers leurs organisations et accords régionaux, ainsi que les cadres de gouvernance instaurés au échelons national et local. Le premier chapitre de cette partie III se propose donc d'examiner les progrès obtenus par les États membres dans la mise en place d'un environnement propice, à travers des stratégies et plans régionaux, et grâce au partage des connaissances.

Stratégies ou plans de réduction des risques conformes au Cadre de Sendai

La réalisation de l'objectif E pour 2020 est un marqueur de progrès, ainsi qu'une étape essentielle dans la mise en place d'un environnement qui permette d'atteindre tous les objectifs du Cadre de Sendai d'ici 2030. À seulement un an de l'échéance 2020, et seulement 11 ans d'ici à 2030, il est désormais urgent que les pays se fixent des priorités plus ambitieuses, en mettant à jour leurs stratégies et plans existants pour y intégrer des objectifs de gestion prospective des risques, susceptibles de bénéficier de financements publics et privés.

L'importance des stratégies nationales et locales de RRC est reconnue depuis longtemps. Elle a déjà été mise en exergue durant la mise en œuvre du Cadre de Hyogo, bien qu'aucun objectif spécifique n'ait alors été défini. Au terme de la période de mise en œuvre du Cadre de Hyogo, en 2015, 94 des 105 pays ayant soumis un rapport de progrès pour 2013-2015 indiquaient avoir adopté des dispositions législatives et/ou réglementaires visant la GRC², et 69 indiquaient disposer

de stratégies et de plans nationaux. Il n'y a pas de trace officielle de stratégies locales de RRC puisque le suivi systématique ne date que depuis 2015. Cependant, comme exposé dans le Bilan mondial 2015, la plupart des stratégies et plans de RRC adoptés en vertu du Cadre de Hyogo se concentraient principalement sur la préparation aux catastrophes et la réduction des risques existants. Aujourd'hui en revanche, les pays doivent parvenir à infléchir la création de nouveaux risques, sans quoi les objectifs du Cadre de Sendai seront difficilement atteints d'ici 2030.

Il importe également de prêter attention à l'une des leçons de cette période de mise en œuvre, à savoir que bon nombre d'excellentes stratégies de RRC ont été élaborées sans être activées. Deux raisons peuvent être invoquées : soit les pays ne disposaient pas de ressources ou d'un appui politique suffisants, soit ils ne sont pas parvenus à sensibiliser suffisamment les parties prenantes³. En outre, les plans et stratégies ne doivent pas être simplement ambitieux ; ils doivent aussi être pratiques et concrètement réalisables dans le contexte du pays concerné. Pour être efficaces, ils doivent impliquer les parties prenantes appropriées et s'appuyer sur des ressources, des capacités et un engagement suffisants, tant dans leur élaboration que dans leur mise en œuvre. Le chapitre 11 examine les approches adoptées par différents pays pour élaborer leurs plans nationaux et locaux, et pour les mettre en œuvre.

1 Cornish, 2005.

2 UNDRR, 2019b.

3 Jackson, Witt et McNamara, 2019 ; UNDRR, 2015b.



Inondation à Jakarta

Source : Banque mondiale.

La réduction des risques dans la planification du développement

Si les pays n'accélèrent pas leurs efforts pour contrer les facteurs de risque liés au développement, c'est la durabilité du développement qui se trouvera compromise. Quant aux divers avantages qu'engendre la RRC pour le développement durable, eux aussi seront compromis⁴. Le Bilan mondial 2015 indiquait qu'un investissement annuel mondial de 6 milliards de dollars dans des stratégies appropriées de RRC produirait des bénéfices avoisinant les 360 milliards de dollars⁵.

Le Programme 2030 souligne que les catastrophes menacent de détruire progressivement les acquis du développement obtenus ces dernières décennies⁶. Une réponse tout à fait logique et primordiale consiste par conséquent à renforcer la résilience des actifs du développement face aux chocs et aux catastrophes, et à réduire les risques inhérents aux nouveaux investissements. Toutefois, cela ne suffit pas pour maîtriser les risques que les catastrophes font peser sur le développement, dans la mesure où ce dernier en engendre lui-même. Le développement est en effet un facteur majeur pouvant causer des risques de catastrophe, à travers l'implantation de populations

et d'actifs économiques dans des zones exposées, l'accumulation de risques liée à l'urbanisation galopante et non planifiée, la surexploitation des ressources naturelles et la dégradation des écosystèmes, ainsi que les inégalités sociales créées par les possibilités limitées qu'ont certains groupes de la population de gagner un revenu.

Certaines dynamiques de développement créatrices de risque sont propres à des secteurs spécifiques, comme des implantations touristiques sur des zones côtières sujettes aux aléas, ou le choix de cultures consommant beaucoup d'eau dans des zones arides.

Les conséquences plus larges des changements climatiques jouent également un rôle⁷. Les schémas de développement qui creusent les inégalités conduisent à la pauvreté et créent des processus d'exclusion sociale et politique, eux aussi créateurs de risques de catastrophe⁸. Les schémas de développement qui contribuent à augmenter les inégalités se traduisent par un accroissement de la pauvreté, et sont à l'origine de processus d'exclusion sociale et politique, eux-mêmes facteurs de risques de catastrophe. Cela fait de la justice et de l'équité sociale des valeurs fondamentales du développement de la résilience aux catastrophes et au climat, car il s'assure que les options, les visions et les valeurs sont discutées au sein des pays et des communautés, sans aggraver la situation des plus démunis⁹.

Le potentiel de la RRC en tant que stimuli de l'activité économique n'est pas encore pleinement compris. Elle peut cependant créer un environnement propice aux investissements publics et privés, ainsi que pour les ménages qui veulent investir dans leurs moyens de subsistance. La responsabilité de la RRC n'incombe pas aux seuls gouvernements. Les risques de catastrophe et les changements climatiques doivent aussi être pris en compte par les entreprises, petites ou grandes, dans leur gestion de la continuité des activités. Cet élément est désormais de plus en plus reconnu dans le secteur privé¹⁰.

Malgré un engagement politique croissant à intégrer la RRC dans le développement, comme le reflète le Cadre de Sendai et d'autres cadres politiques mondiaux et nationaux, la connaissance pratique des moyens concrets permettant de généraliser la RRC reste inégale d'un pays à l'autre. Divers mécanismes sont explorés au chapitre 12, afin de clarifier comment y parvenir à travers des stratégies nationales et locales intégrées. Il est aujourd'hui parfaitement clair, à travers les accords post 2015, qu'un développement éclairé en fonction des risques est la seule voie conduisant à un développement durable.

Réduction des risques et adaptation aux changements climatiques

La convergence entre RRC et ACC, tant sur le plan conceptuel qu'en pratique, retient de plus en plus l'attention aux niveaux international, national et infranational. Leur objectif commun vise à renforcer la résilience des populations, des économies et des ressources naturelles face aux impacts des conditions et événements météorologiques extrêmes.

À l'échelle mondiale, l'intégration de la RRC et de l'ACC a joué un rôle clé dans les décisions de la CCNUCC (depuis la Déclaration de Bali en 2007), dans les résultats de la Conférence des Nations Unies de 2012 sur le développement durable (Rio+20), et bien sûr dans les accords post 2015. Le Cadre de Sendai consacre explicitement l'importance de l'ACC dans l'ajustement de la RRC¹¹. Toutefois, l'ACC constitue aujourd'hui une priorité de toute urgence à intégrer dans les stratégies et plans mondiaux et nationaux de RRC, en particulier à la lumière du rapport spécial du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C (IPCC SR1.5)¹².

Les impacts des changements climatiques se font déjà ressentir dans de nombreuses régions du monde. Les projections actuelles établissent clairement qu'à défaut d'une action concertée vis-à-vis des changements climatiques, l'objectif d'un développement durable est irréalisable. De nombreuses sociétés risquent de voir disparaître une part importante des acquis du développement ; et la survie à long terme de l'humanité sur cette planète est sérieusement menacée. Les changements climatiques modifient déjà les conditions climatiques habituelles, augmentent la fréquence et l'intensité des événements météorologiques, et font monter le niveau des océans. Ils sont appelés à exacerber davantage les catastrophes liées aux aléas météorologiques au cours des prochaines décennies, causant ainsi des préjudices qui pourraient bien détruire les acquis du développement dans certains secteurs¹³, avec des impacts en cascade sur la santé humaine, la sécurité alimentaire, ainsi que les structures et systèmes anthropiques et les écosystèmes dans lesquels ils s'inscrivent.

4 Tanner et al., 2015.

5 UNDRR, 2015c.

6 Assemblée générale des Nations Unies, 2015a.

7 Leahy, 2018.

8 UNDRR, 2015c.

9 Centre for Science and Environment, 2018.

10 ADPC et iPrepare Business Facility, 2017.

11 UNDRR, 2017a.

12 GIEC et al., 2018 ; GIEC, 2018 ; Centre for Science and Environment, 2018.

13 GIEC, 2012 ; GIEC et al., 2018.

Les pays confrontés à des risques élevés liés aux impacts des changements climatiques et d'autres aléas naturels et anthropiques ont généralement privilégié l'élaboration de stratégies et de plans d'ACC autonomes, plutôt que de les intégrer aux stratégies de RRC, surtout lorsque les ressources et les capacités sont limitées, et le financement plus aisément disponible pour l'ACC. Certains plans et stratégies nationaux d'ACC ont cependant intégré la RRC, en particulier dans le Pacifique. Cependant, il est temps d'adopter une approche plus pleinement intégrée face aux risques combinés pesant sur chaque pays, à court et à long terme. Comme précédemment exposé dans ce Bilan mondial, la nature systémique des risques impose des approches systémiques : les risques climatiques doivent être pris en compte par toutes les planifications du développement et de la réduction des risques.

Stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe en zone urbaine

Plus de la moitié de la population mondiale – 4,22 milliards de personnes (55,3 %¹⁴) – vit aujourd'hui en milieu urbain. Les prévisions indiquent qu'en 2050, 66 % de la population vivra dans des villes, des centres urbains, des zones périurbaines et des agglomérations. Cette croissance interviendra principalement en Afrique, en Asie et en Amérique latine, où le taux d'expansion des implantations informelles est élevé et les capacités de planification urbanistique limitées. En 2014, la population mondiale des bidonvilles urbains atteignait 880 millions de personnes¹⁵. Les schémas de déplacement des populations changent. Selon les chiffres de l'UNHCR, « une personne sur 122 dans le monde est aujourd'hui soit un réfugié, soit un déplacé interne, soit un demandeur d'asile, tandis que 6 réfugiés sur 10 et au moins la moitié des déplacés internes vivent en zone urbaine »¹⁶. Ces évolutions non seulement modifient le paysage tout entier des villes, mais ajoutent aussi des vulnérabilités spécifiques à ce contexte, des vulnérabilités auparavant inexistantes ou exceptionnelles. La conséquence est une réduction de la capacité des collectivités locales à comprendre et à gérer les risques.

Parmi les facteurs de risque pouvant rapidement s'accumuler en zone urbaine figurent les caractéristiques du bâti, son agencement dans l'espace, ses schémas d'implantation, les normes de construction appliquées, la vulnérabilité socio-économique et la pauvreté des résidents, ainsi que les problèmes environnementaux. L'expansion

non planifiée de zones urbaines, en réponse à l'augmentation de la population, conduit souvent à des affectations des sols qui sont inappropriées, en raison de vulnérabilités aux changements climatiques, ainsi qu'à un accès limité aux infrastructures et services. Fréquemment, les risques sont encore accrues par l'absence de codes de construction appropriés ou les difficultés rencontrées pour le contrôle du respect des normes de construction existantes. Les risques posés par les conditions de vie inadéquates ainsi que les problèmes de santé, de nutrition, de pauvreté et d'assainissement sont amplifiés en cas d'inondation ou de vague de chaleur. En outre, alors que les conditions climatiques changent et que les villes côtières s'étendent, « les vagues de chaleur, la sécheresse, les fortes pluies et les inondations côtières sont appelées, selon les projections, à augmenter en fréquence et en intensité dans de nombreuses villes au cours du XXI^e siècle, faisant peser des risques supplémentaires sur leurs résidents »¹⁷. L'urbanisation et les caractéristiques complexes des villes peuvent accroître les vulnérabilités et les risques face aux aléas naturels et aux changements climatiques. Dans le même temps, elles présentent aussi des opportunités pour un développement durable. La politique nationale d'urbanisme constitue un instrument clé pour les gouvernements, afin d'appuyer la mise en œuvre du NPV, des ODD et de la RRC conformément au Cadre de Sendai. La Conférence 2016 des Nations Unies sur le logement et le développement urbain durable (Habitat III) s'est penchée sur une évaluation des caractéristiques et de la portée des politiques nationales d'urbanisme dans 35 pays de l'OCDE, à partir des données recueillies par ONU-Habitat¹⁸. Les pays ayant mis en œuvre une politique nationale d'urbanisme en comprennent tout l'intérêt économique, sachant que les zones urbaines, à mesure qu'elles se développent, contribuent à une part croissante du PIB. Apporter un appui politique et financier aux zones urbaines afin de comprendre leurs risques climatiques et autres, pour efficacement les réduire ou les gérer, a pour effet d'améliorer leur compétitivité économique : cela attire les entreprises et les investissements, crée de l'emploi et améliore les recettes fiscales, ainsi que les services publics¹⁹.

De plus en plus souvent, les municipalités peuvent se tourner vers l'émission d'obligations afin de financer l'amélioration des infrastructures. Toutefois, ces cinq dernières années, les agences de notation ont lancé des avertissements concernant la notation des obligations municipales et les changements climatiques. Elles ont aussi publié des directives

sur ce type d'instrument. La notation de crédit des obligations municipales peut être revue à la baisse lorsque les municipalités concernées ne travaillent pas à réduire et gérer les risques. Ceci renforce la nécessité pour les gouvernements d'appuyer les collectivités locales et les communes à travers des politiques nationales d'urbanisme, afin de les aider à attirer les investissements dont elles ont besoin pour assurer leur développement résilient²⁰.

Les stratégies et plans locaux et urbains²¹ doivent s'attaquer à ces facteurs, afin de réduire les risques et prévenir leur création, tout en progressant vers un développement urbain inclusif et équitable qui puisse être plus résilient et durable²². Si les problèmes posés par l'urbanisation galopante ne sont pas gérés, l'exposition croissante des populations et des actifs (culturels, économiques et autres) conjuguée à la fréquence accrue des événements extrêmes risque d'engendrer des conséquences potentiellement catastrophiques, dont il sera difficile de se redresser.

Stratégies de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles et complexes

Les stratégies nationales et locales de RRC s'inscrivent dans des contextes de plus en plus complexes, qu'il s'agisse de leur conception ou de leur mise en œuvre. Pourtant, la plupart des outils et des directives conçus pour faciliter l'élaboration de ces stratégies ne considèrent que des scénarios de développement « normaux », c'est-à-dire propices, sans crise et sans risques complexes. Les décideurs doivent composer avec les dynamiques de développement connues, ainsi qu'avec de nouvelles menaces, changements climatiques et autres, dont les effets restent encore largement inconnus²³. Des entités telles que la Banque mondiale, l'OCDE et le Forum économique mondial cherchent, depuis un certain

temps, à identifier les menaces majeures pouvant entraver le développement²⁴. Dernièrement, ces menaces majeures ont notamment pris la forme d'une instabilité économique et financière mondiale, d'activités criminelles et terroristes au niveau international, de changements environnementaux sévères, en particulier climatiques et océaniques, de cybervulnérabilités et de perturbations technologiques, d'agitations géopolitiques, d'une résistance croissante aux antimicrobiens, de pandémies et, bien sûr, d'aléas naturels²⁵. Les interactions de ces menaces et d'autres facteurs créent des risques complexes, qui influencent déjà considérablement le contexte dans lequel les stratégies nationales et locales de RRC doivent être élaborées et mises en œuvre, afin de réaliser l'objectif E du Cadre de Sendai.

Comprendre les risques complexes est un élément important dans l'élaboration des stratégies nationales et locales de RRC. Cette complexité influence en effet le contexte dans lequel les risques de catastrophe se manifestent, en altérant les profils d'aléas, l'exposition, les vulnérabilités et les capacités de faire face. Les politiques conçues reposent souvent sur des évaluations subjectives des risques, dictées par différentes valeurs, perceptions et tolérances à l'égard des risques. Quant à leur mise en œuvre concrète, elle doit être menée sur le terrain même où s'affrontent les différentes priorités du développement, qui peuvent encourager mais aussi entraver les progrès de la RRC, et où les décisions génèrent de nouveaux risques. Les acteurs soucieux de faire avancer la RRC doivent par conséquent chercher à approfondir leur compréhension des risques complexes, adopter une réflexion systémique et exploiter les connaissances et analyses intersectorielles, à travers les échelles spatiales et temporelles, de façon à mieux gérer les incertitudes. La combinaison GRC/RRC constitue une solution éprouvée et reconnue face aux aléas naturels et présente un potentiel considérable. Il apparaît en outre de plus en plus clairement aux acteurs de la RRC que celle-ci peut aussi s'appliquer à d'autres

14 ONU DAES, 2018b.

15 ONU-Habitat, 2015 ; Sarmiento et al., 2019.

16 Global Alliance for Urban Crises, 2016 ; Crawford et al., 2015 ; Observatoire des situations de déplacement interne, 2015.

17 Rosenzweig et al., 2018.

18 OCDE, 2017b.

19 OCDE, 2017b.

20 OCDE, 2017b.

21 UNDRR, 2018a.

22 Gencer, 2013 ; UNDRR, 2017c ; OCDE, 2017b ; The Economist Intelligence Unit Ltd, 2013.

23 Opitz-Stapleton et al., 2019.

24 Opitz-Stapleton et al., 2019 ; Forum économique mondial, 2018 ; OCDE, 2018c.

risques, au-delà de ceux liés aux aléas naturels. C'est ce que reflète la portée élargie du Cadre de Sendai, qui englobe non seulement ces derniers, mais aussi les aléas anthropiques, biologiques, technologiques et environnementaux, qu'ils soient soudains ou à évolution lente, et à grande ou à petite échelle.

Chapitre 10 : Appui régional et environnements nationaux propices à la réduction intégrée des risques

10.1

Appui régional à la réduction intégrée des risques

Le Cadre de Sendai appelle les États membres à établir des plateformes conjointes pour l'échange des bonnes pratiques et des expériences concernant leurs risques de catastrophe communs et transfrontaliers. Il souligne également l'importance des stratégies régionales et infrarégionales de RRC, ainsi que des mécanismes de coopération. La coopération régionale est ainsi reconnue comme un élément important dans la création d'un environnement propice, pour une RRC efficace au niveau national, en particulier pour les petits États et les économies en développement.

Tout en reconnaissant que les États membres assument le rôle principal dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai, les organisations régionales sont en mesure de soutenir leurs efforts à travers des stratégies et cadres spécifiquement régionaux, des informations adaptées concernant les risques, des mécanismes de partage des risques, des outils et des actions de renforcement des capacités en matière de RRC. Pour ce faire, elles mettent en commun les capacités et ressources régionales, et permettent

également l'accès à des financements internationaux, ainsi qu'à une assistance technique. Les organisations régionales sont particulièrement importantes pour les petits États en développement, qui ne disposent pas à leur niveau des moyens économiques requis pour investir dans une telle panoplie d'outils. Grâce aux organisations régionales, ces États peuvent se faire entendre dans le cadre des processus régionaux, de façon à permettre le développement de systèmes et de capacités qui leur seront utiles.

Dans la plupart des régions fortement exposées aux aléas naturels, des organisations et mécanismes intergouvernementaux sont déjà en place pour la coordination de la RRC. Afin d'en appuyer la mise en œuvre, l'attention régionale s'est par conséquent concentrée sur la mise à jour des mandats de RRC des organisations existantes, afin de les aligner sur les objectifs et priorités du Cadre de Sendai. Plus spécifiquement, les organisations intergouvernementales régionales peuvent jouer un rôle pratique dans la réalisation de l'objectif E, en renforçant les capacités et en appuyant le développement et la mise en œuvre des stratégies et plans nationaux et locaux de RRC. Elles peuvent aussi guider et appuyer leurs États membres pour qu'ils intègrent la RRC à une planification éclairée en fonction des risques, à l'ACC et au financement des risques. En outre, elles permettent aussi de convenir d'approches et de coordonner l'action concernant les risques régionaux communs et transfrontaliers.

Hormis les organisations régionales établies par des traités, les plateformes régionales de RRC facilitées par l'UNDRR, dédiées à faciliter les consultations avec les États membres et à les appuyer, sont un autre mécanisme important de partage d'informations et de renforcement des capacités de mise en œuvre du Cadre de Sendai. Ces plateformes régionales ont été établies durant la période couverte par le Cadre de Hyogo (2005-2015) et ont été maintenues pour le Cadre de Sendai. Elles ont déjà produit ou approuvé d'importants plans et stratégies régionaux de mise en œuvre du Cadre de Sendai, tout en interagissant avec les organisations intergouvernementales régionales au plan politique.

Les plateformes régionales de RRC ne sont limitées ni dans leur portée de réflexion ni dans les parties prenantes pouvant être impliquées. Par exemple, une des innovations de 2018 fut la création de la première plateforme arabo-africaine pour la RRC. Grâce à elle, ces deux vastes régions, confrontées à des problèmes considérables liés à la sécheresse, à l'aridité, aux réfugiés et aux migrations, ont pu échanger leurs connaissances, leurs expériences et leurs bonnes pratiques, pour faire avancer la RRC dans le contexte du Cadre de Sendai²⁶. Quant à la deuxième plateforme infrarégionale de l'Asie centrale et du Caucase méridional (CASC), également organisée en 2018, elle est un exemple de consultation infrarégionale, en mettant l'accent sur l'intégration de la RRC dans la planification du développement²⁷.

Les stratégies et plans régionaux n'ont pas pour vocation de prévaloir sur les stratégies et plans nationaux, ni de s'y substituer. Ils visent à les appuyer et à les compléter,

en fournissant des directives, en favorisant la cohérence, en promouvant la collaboration et les échanges, ou en couvrant les questions transfrontalières, pour lesquelles une approche conjointe peut créer des synergies, identifier et exploiter les points forts de chacun, ou permettre des économies d'échelle. Par exemple, le Traité de Lisbonne (2007) charge l'UE d'encourager « la coopération entre les États membres afin de renforcer l'efficacité des systèmes de prévention des catastrophes naturelles ou d'origine humaine et de protection contre celles-ci »²⁸. Conformément à la Stratégie régionale africaine pour la réduction des risques de catastrophe²⁹ de l'Union africaine, le Programme d'action pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 en Afrique³⁰ appelle à intégrer la RRC dans les politiques des pays membres, tout en laissant la responsabilité de la mise en œuvre aux gouvernements³¹. Il existe aussi d'autres types de partenariat régional allant au-delà du cadre gouvernemental, tels que le Partenariat asiatique sur la prévention des catastrophes de la Stratégie internationale de prévention des catastrophes (IAP, ISDR Asia Partnership for Disaster Reduction – ISDR, International Strategy for Disaster Reduction), qui est un forum informel multipartite réunissant des gouvernements et des parties prenantes asiatiques en vue de faciliter la RRC. L'IAP est le principal forum de consultation pour les conférences ministérielles asiatiques, qui remplissent la fonction de plateformes régionales en Asie. Il se compose d'organisations intergouvernementales régionales, de gouvernements, d'organisations de la société civile, d'agences de l'ONU, d'organisations internationales, ainsi que de donateurs bilatéraux et multilatéraux³². Le Pacific Resilience Partnership est tout aussi innovant. Ce partenariat multipartite a été établi par les dirigeants du Pacifique en 2017 pour une période d'essai initiale de deux ans, afin d'appuyer la mise en œuvre du Cadre 2016 pour un développement résilient dans le Pacifique (FRDP, 2016 Framework for Resilient Development in the Pacific: An Integrated Approach to Address Climate Change and Disaster Risk Management 2017–2030³³). Celui-ci est examiné plus en détail à la section 13.5.1 consacrée à l'approche adoptée dans le Pacifique pour intégrer la RRC dans le développement et l'ACC.

Hormis ces coopérations régionales d'envergure pour la RRC et son intégration dans la planification du développement et de l'ACC, il existe aussi de nombreuses actions régionales menées au sein de divers secteurs, et visant des questions spécifiques ou des sous-régions géologiques. Par exemple, la Commission du Mékong pour le développement transfrontalier (Mekong River Commission for

Transboundary Development) permet aux quatre pays membres (à savoir le Cambodge, la République démocratique populaire lao, la Thaïlande et le Vietnam), de coopérer au développement durable ainsi que sur les questions de risques hydrologiques et climatiques dans le bassin transfrontalier du fleuve³⁴. Un exemple de coordination sectorielle est celui du Conseil agricole centraméricain (CAC, Consejo

Agropecuário Centroamericano), dédié aux risques de catastrophe dans le cadre du développement rural³⁵, et qui se fonde sur la Stratégie centraméricaine pour le développement rural (Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial). Celle-ci vise à renforcer les relations avec d'autres instruments de gestion des risques, en soulignant les problèmes liés à la gestion intégrée des ressources en eau et aux changements



Lauréats du secteur des médias, lors de la Plateforme régionale arabo-africaine (2018)

Source : UNDRR.

climatiques. Elle complète la Politique centraméricaine sur la gestion intégrée des risques de catastrophe (PCGIR, Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres³⁶), ainsi que la Stratégie forestière centraméricaine (Estrategia Forestal Centroamericana³⁷). La coopération s'appuie parfois

sur l'échelon régional pour amplifier et compléter les efforts nationaux, par exemple concernant la réduction des risques, les dispositifs d'alerte et la gestion des aléas régionaux et transfrontaliers. Après le tsunami survenu en 2004 dans l'océan Indien, des réseaux nationaux, régionaux puis mondiaux de systèmes

²⁵ UNDRR, 2015d.

²⁶ UA, 2018.

²⁷ UNDRR, 2018a.

²⁸ Morsut, 2019.

²⁹ UA et UNDRR, 2018.

³⁰ UA, 2016.

³¹ Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

³² AMCDRR, 2016.

³³ Communauté du Pacifique, 2016.

³⁴ Mekong River Commission for Sustainable Development, 2018.

³⁵ Central American Agricultural Council, 2010.

³⁶ CEPREDENAC, 2010.

³⁷ Central American Agricultural Council, 2010.

de surveillance sismique et autre ont été mis sur pied afin de réduire les impacts des tsunamis grâce à des dispositifs d'alerte précoce (comme exposé au chapitre 3). Le dispositif d'alerte aux tsunamis de l'océan Indien (Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System³⁸) en est un exemple, tout comme le Centre d'information sur les tsunamis de l'océan Indien (Indian Ocean Tsunami Information Center), qui ne fait pas partie d'un dispositif d'alerte mais diffuse des connaissances et renforce les capacités³⁹. Les services météorologiques et hydrologiques nationaux coopèrent également afin de fournir des alertes précoces, de même que des données plus complètes en cas d'événement météorologique extrême et d'ampleur régionale⁴⁰. D'autres initiatives adoptent quant à elles une approche multi-aléa régionale⁴¹.

La section 8.4 a déjà souligné que le financement des risques de catastrophe – une approche qui gagne du terrain en matière de coopération internationale au développement – nécessite des analyses plus détaillées en vue du suivi de l'objectif F du Cadre de Sendai. Il s'agit également d'un domaine où des mécanismes régionaux sont actuellement mis en place afin de compléter les mécanismes mondiaux, en particulier dans les régions fortement exposées. Ces mécanismes régionaux comprennent, entre autres : la Facilité caribéenne d'assurance des risques de catastrophe (Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility) établie en 2007, qui est une solution paramétrique d'assurance⁴² ; l'agence spécialisée African Risk Capacity de l'UA, établie en 2012, ainsi que l'African Risk Capacity Insurance Company qui lui est associée⁴³ ; la Compagnie pacifique d'assurance des risques de catastrophe (Pacific Catastrophe Risk Insurance Company), mise sur pied en 2012 pour le partage international des risques souverains⁴⁴ ; et une nouvelle facilité de l'ANASE, à savoir la Facilité d'assurance des risques de catastrophe dans le Sud-Est asiatique (Southeast Asia Disaster Risk Insurance Facility⁴⁵), actuellement dans sa phase pilote. La CESAP a récemment identifié des possibilités considérables de coopération régionale en matière de financement des risques dans la région Asie-Pacifique⁴⁶. L'importance du financement des risques de catastrophe pour la mise en œuvre nationale et locale du Cadre de Sendai est également examinée au chapitre 12, qui explique comment ce financement peut constituer le point de départ d'une intégration généralisée de la RRC dans le développement (voir section 12.3.5).

Il existe de nombreux types de partenariat et de mécanisme visant la coopération et la planification de la RRC à l'échelle régionale. Le Cadre de Sendai encourage les nouveaux partenariats et réseaux, ainsi que le recours à des processus intergouvernementaux

plus traditionnels. De nouveaux modèles pourront être nécessaires afin de dépasser les cloisonnements sectoriels et de travailler sur différentes zones géographiques et échelles de temps. Cela permettra de sortir des sentiers battus et d'adopter une réflexion systémique face aux risques immédiats et à long terme.

L'aperçu suivant des principaux mécanismes régionaux et de la façon dont ils appuient les États membres dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai dans chaque région mondiale se concentre sur les deux éléments suivants : (a) les régions fortement exposées aux aléas naturels et comptant un nombre important de petits États et/ou d'États à revenu faible ; et (b) les innovations en matière d'appui régional à la gouvernance intégrée des risques dans le cadre des accords post 2015. En conséquence, l'attention se portera principalement sur l'Afrique, le Sud-Est asiatique, l'Amérique centrale, les Caraïbes et le Pacifique.

10.1.1

Afrique

En Afrique, les aléas naturels et anthropiques tels que les vagues de sécheresse, les inondations, les cyclones, les séismes, les épidémies, la dégradation de l'environnement et les aléas technologiques sont autant de tremplins pour les catastrophes. Bien que les efforts de réduction de l'exposition et des vulnérabilités, appuyés par une redevabilité à tous les niveaux, soient supposés réduire les risques de catastrophe, les pertes économiques s'accumulent et les catastrophes sont devenues un obstacle au développement durable⁴⁷.

L'une des deux déclarations adoptées lors de la Plateforme arabo-africaine 2018 sur la réduction des risques de catastrophe a été la Déclaration de Tunis qui vise l'accélération de la mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe et de la Stratégie africaine de réduction des risques de catastrophe. Celle-ci a réaffirmé l'urgence de mettre en œuvre la stratégie adoptée pour la première fois en 2004⁴⁸ et a appuyé le Programme d'action 2016 pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai en Afrique. Ce Programme d'action avait déjà reçu un appui au niveau politique⁴⁹. Ses objectifs sont les suivants : (a) renforcer l'engagement politique vis-à-vis de la RRC ; (b) améliorer l'identification et l'évaluation des risques de catastrophe ; (c) améliorer la gestion des connaissances en matière de RRC ; (d) accroître la sensibilisation du public à l'égard de la RRC ;

(e) améliorer la gouvernance des institutions en charge de la RRC ; et (f) intégrer la RRC dans la gestion de l'intervention d'urgence. Ce programme s'appuie sur le travail intergouvernemental réalisé par l'UA et les communautés économiques régionales en matière de RRC en Afrique.

Le Programme d'action est spécifiquement lié au processus de suivi du Cadre de Sendai, à travers le système de rapports officiellement validé par les États membres de l'UA. La Commission de l'UA assure le suivi de la réalisation des objectifs du Programme d'action au sein des communautés économiques régionales. Ces dernières guident la mise en œuvre à l'échelle infrarégionale, en coopération avec leurs États membres respectifs. Le suivi des progrès s'effectue via les systèmes et mécanismes régionaux et mondiaux existants, chaque État membre et chaque communauté économique régionale devant fournir des données tous les deux ans via l'outil SFM. Les rapports générés appuieront le suivi des progrès dans la réalisation des objectifs du Cadre de Sendai et du Programme d'action⁵⁰. Les informations ainsi rassemblées permettront d'appuyer les réunions ministérielles sur la RRC, la Plateforme régionale africaine, le Groupe de travail africain pour la réduction des risques de catastrophe, ainsi que les processus d'examen des progrès et la programmation de la RRC à tous les niveaux. Il s'agit d'un mécanisme régional à multiples niveaux qui appuie les États membres à travers des informations et des outils de mise en œuvre. Il permettra de faciliter la coopération régionale et infrarégionale via les communautés économiques régionales, ainsi que les fonctions et plateformes régionales de l'Union africaine, et appuiera le processus de suivi du Cadre de Sendai.

L'approche régionale de l'UA a créé un environnement propice dans lequel les communautés économiques régionales et les États membres peuvent poursuivre

des politiques et des stratégies de RRC, en se concentrant sur les risques régionaux et en exploitant les structures institutionnelles existantes. Chaque communauté économique régionale possède donc ses propres méthodes et mécanismes.

La SADC disposait déjà d'un plan stratégique aligné sur le Cadre de Hyogo, de même que sur la Stratégie régionale africaine 2004. En 2016, le conseil des ministres de la SADC a approuvé la Stratégie régionale 2017-2030 de préparation aux catastrophes et d'intervention de la SADC, qui est alignée sur le Cadre de Sendai. Un projet de plan stratégique de RRC pour 2017-2030, ainsi qu'une étude régionale sur la RRC et l'ACC attendent encore l'approbation du conseil des ministres de la SADC⁵¹. En 2018, la Conférence régionale sur la réduction des risques de catastrophe de la SADC a reconnu l'importance des stratégies, plans et cadres régionaux, mais a également exhorté la SADC à les dépasser, de façon à accélérer la mise en œuvre du Cadre de Sendai, des ODD et des autres accords post 2015⁵².

Dans la corne de l'Afrique, l'IGAD s'est attachée au risque de sécheresse dans la région à travers son Initiative pour la résilience à la sécheresse (IGAD Drought Disaster and Resilience Initiative) lancée en 2011⁵³, tandis que la CEDEAO a mis en place sa Politique de réduction des risques de catastrophe en 2006⁵⁴. Aucune de ces deux communautés économiques régionales n'a encore adopté de nouvelle politique infrarégionale fondée sur le Cadre de Sendai, bien que l'initiative sur la sécheresse de l'IGAD consiste en un instrument permanent, qui recherche des moyens durables et globaux permettant de gérer les effets de la sécheresse et des chocs qui y sont liés dans la région couverte par l'IGAD. L'initiative fait encore fonction de cadre commun pour l'élaboration de programmes nationaux et infrarégionaux, conçus pour renforcer la résilience à la sécheresse, en améliorant

38 Intergovernmental Coordination Group for the Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System, 2019.

39 International Oceanographic Commission et UNESCO, 2019.

40 OMM, 2018.

41 Dispositif régional intégré d'alerte rapide multirisque, 2019.

42 CCRIF, 2019.

43 African Risk Capacity, 2019.

44 Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative, 2019.

45 ANASE, réunion des ministres des finances, 2018.

46 CESAP, 2018.

47 UA, 2004 ; Institut international du développement durable, 2016.

48 UA, 2004.

49 UA, 2016 ; Maurice, 2016.

50 UA, 2016.

51 SADC, 2018b.

52 SADC, 2018a.

53 IGAD, 2019 ; IDDRSI, 2014.

54 CEDEAO, 2006.

la durabilité dans la région. L'IGAD s'engage aussi de façon pratique et concrète, comme à travers le projet de renforcement de la résilience aux catastrophes grâce à la gestion des risques et l'adaptation aux changements climatiques (Building Resilience to Disasters through Risk Management and Climate Change Adaptation), mis en œuvre avec le GFDRR, ainsi qu'avec les services météorologiques et hydrologiques nationaux⁵⁵. Ceci démontre une approche intégrée des changements climatiques et des risques de catastrophe, conformément aux accords post 2015.

La CEDEAO s'est aussi concentrée sur la mise en œuvre pratique du Cadre de Sendai, y compris sur le renforcement des capacités afin de réaliser l'objectif E⁵⁶, ainsi que sur le plaidoyer en faveur de l'amélioration des services hydrométéorologiques, pour une meilleure gestion des risques d'inondation et de sécheresse en Afrique de l'Ouest⁵⁷.

Ce petit échantillon des mécanismes régionaux et infrarégionaux en Afrique illustre comment ceux-ci sont liés au processus de suivi mondial, tout en possédant une orientation spécifiquement régionale, fondée sur les risques infrarégionaux partagés par leurs États membres. Ils constituent donc des composantes de l'environnement propice à la mise en œuvre du Cadre de Sendai aux niveaux international, régional et infrarégional, où ils fournissent un appui direct aux États membres et renforcent leurs capacités, à travers le partage des connaissances régionales, l'accès à des ressources internationales et l'appui de stratégies régionales.

10.1.2

Amérique latine et Caraïbes

L'Amérique latine et les Caraïbes sont fortement exposées à toute une série d'aléas naturels, en particulier la sécheresse, les séismes, les inondations, les feux de forêt, les ouragans, les glissements de terrain, les tsunamis et les éruptions volcaniques. Le phénomène d'oscillation australe, plus connu sous les noms de ses deux phases, El Niño et La Niña, exacerbe les impacts des événements hydrométéorologiques.

La sixième Plateforme régionale pour la réduction des risques de catastrophe en Amérique latine s'est tenue en juin 2018, et a approuvé le Plan d'action régional pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai⁵⁸. Il s'agit d'un plan non contraignant qui marque une avancée dans l'élargissement des efforts régionaux pour appuyer les pays dans la construction de communautés résilientes, et réduire les risques de catastrophe et leurs

impacts⁵⁹. Ce plan d'action contribue à faire progresser la mise en œuvre du Cadre de Sendai en Amérique latine et dans les Caraïbes, en identifiant les initiatives régionales qui appuient une ou plusieurs des priorités d'action du Cadre de Sendai⁶⁰. Il respecte en outre l'approche d'implication de l'ensemble de la société, largement mise en avant par le Cadre de Sendai. Les initiatives reprises dans le plan d'action peuvent être collectivement soutenues par les États membres, les organisations de la société civile, des volontaires et d'autres acteurs pertinents.

La réunion ministérielle de haut niveau qui s'est tenue à l'occasion de la sixième Plateforme régionale de 2018 a adopté la Déclaration de Carthagène, qui affirme l'engagement politique de la région à l'égard du Cadre de Sendai, et présente une approche intégrée des accords post 2015. Cette réunion ministérielle a aussi relevé l'importance du Plan d'action régional⁶¹.

Caraïbes

Les États des Caraïbes ont figuré parmi les premiers à adopter des approches intergouvernementales coordonnées afin de gérer les risques de catastrophe. Ils sont en effet fortement exposés à des aléas naturels et comptent principalement parmi eux de petites économies en développement, disposant de ressources relativement limitées pour gérer ces risques.

Au sein des institutions de la Communauté caribéenne, l'Agence caribéenne de gestion d'urgence des catastrophes (CDEMA, Caribbean Disaster Emergency Management Agency) dessert 18 États, dont la plupart sont des pays à revenu faible et/ou des PEID. La CDEMA appuie la région depuis les années 90, à l'aide d'outils tels que son Modèle 2013 de législation et de réglementation pour la gestion intégrée des catastrophes⁶². Dans les Caraïbes, le concept de gestion intégrée des catastrophes (GIC) englobe tant la RRC que le développement durable, et la CDEMA travaille selon un cadre de GIC depuis 2001. L'actuelle Stratégie de GIC 2014-2024 adoptée par les États membres est alignée sur le Cadre de Sendai⁶³.

Cette Stratégie de GIC 2014-2024 vise quatre priorités, à savoir : (a) le renforcement des mécanismes institutionnels de GIC ; (b) le renforcement et le maintien de la gestion des connaissances et de la capitalisation des expériences en matière de GIC ; (c) l'amélioration de l'intégration de la GIC au niveau sectoriel ; et (d) le renforcement et le maintien de la résilience des communautés. Les États membres de la CDEMA rapportent directement à cette dernière leurs progrès dans la mise en œuvre de la Stratégie de

GIC, à travers des audits nationaux et selon un Cadre de gestion des performances fondé sur une série d'indicateurs alignés sur ceux définis pour les sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai. Afin d'appuyer la mise en œuvre de la stratégie, le Plan entreprises de la CDEMA (CDEMA Corporate Plan), ainsi qu'une Politique de suivi, d'évaluation et de notification de la GIC (CDM Monitoring Evaluation and Reporting Policy) ont été mis en place, de même que des audits nationaux destinés à identifier les lacunes et les besoins, ainsi que le Programme de travaux nationaux (Country Work Programming) et le Cadre de gestion des performances.

La CDEMA est un exemple de mécanisme régional existant de longue date et bien adapté à répondre aux besoins d'un groupe d'États membres aux caractéristiques globalement similaires et confrontés à des aléas régionaux communs. Elle a déjà joué un rôle de pionnière dans l'intégration de la RRC et du développement durable, à travers le concept régional de GIC. La CDEMA a donc été immédiatement en mesure d'appuyer ses États membres dans la mise en œuvre de l'approche de gouvernance intégrée des risques mise en avant par le Cadre de Sendai, à travers une stratégie régionale conforme à ce dernier, certes nouvelle, mais sur la base des mécanismes existants.

Amérique centrale

Les États d'Amérique centrale disposent eux aussi de mécanismes de longue date pour la coopération régionale et la gestion coordonnée des risques de catastrophe. Ils demeurent actifs et innovants dans leur mise en œuvre du Cadre de Sendai.

La Politique centraméricaine sur la gestion intégrée des risques de catastrophe (PCGIR, Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres⁶⁴) a été adoptée en 2017 par les chefs d'États du Système d'intégration centraméricain (SICA, Sistema de la Integración Centroamericana⁶⁵). Elle est entièrement alignée sur le Cadre de Sendai, de même que sur les ODD et l'Accord de Paris.

Elle guide la GRC au niveau régional et national, en particulier pour les États membres faisant déjà partie de l'agence spécialisée du SICA, à savoir le Centre pour la coordination de la prévention des catastrophes naturelles en Amérique centrale (CEPREDENAC). Établi il y a plusieurs décennies, le CEPREDENAC est le mécanisme de coordination des agences nationales de GRC des États membres du SICA⁶⁶.

La PCGIR est le principal instrument centraméricain de politique régionale couvrant la GRC au sein du SICA. Elle repose sur cinq piliers : (a) l'intégration de la RRC dans les investissements publics et privés afin de favoriser un développement durable (priorités 1 et 3 du Cadre de Sendai) ; (b) le développement et l'aide sociale afin de réduire les vulnérabilités (priorités 1, 2 et 3) ; (c) la prise en compte des changements climatiques par la GRC (priorités 1 et 2) ; (d) la gestion de l'affectation des sols et la gouvernance de l'aménagement du territoire (priorités 2 et 3) ; et (e) la gestion des catastrophes et le redressement (priorité 4). Le Plan régional centraméricain de prévention des catastrophes 2019-2023⁶⁷ a été adopté dans le cadre de la PCGIR, et vise à intégrer la prévention des catastrophes au développement durable des États membres du SICA. Il s'inscrit donc dans l'intégration mondiale avec le Cadre de Sendai et les ODD.

Le cadre politique centraméricain de RRC appliquant le Cadre de Sendai a donc été élaboré en s'appuyant sur la coopération de longue date entre les États membres du SICA, tout en l'élargissant afin de soutenir l'intégration des accords post 2015. Un autre facteur d'intégration, en sus du CEPREDENAC, est que le SICA compte également des organisations régionales travaillant dans les domaines de l'environnement, des changements climatiques et de l'eau. Les trois organes intergouvernementaux du SICA en matière d'environnement ont établi un mécanisme de fonctionnement qui évite la compétition et recherche une action conjointe de plaidoyer.

Le CEPREDENAC est financé par les contributions annuelles des États membres, de même que par des ressources considérables issues de la coopération internationale. Il constitue donc un autre exemple

⁵⁵ Banque mondiale, 2019.

⁵⁶ CEDEAO et UNDRR, 2018.

⁵⁷ CEDEAO, 2018.

⁵⁸ Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres et UNDRR, 2018.

⁵⁹ UNDRR, 2017c.

⁶⁰ UNDRR, 2017c.

⁶¹ VI Regional Platform for DRR in the Americas, Third High-level Meeting of Ministers and Authorities, 2018 ; UNDRR, 2016.

⁶² CDEMA, 2013.

⁶³ CDEMA, 2014.

⁶⁴ CEPREDENAC, 2010.

⁶⁵ Sistema de la Integración Centroamericana, 2019.

⁶⁶ CEPREDENAC, 2019.

⁶⁷ CEPREDENAC, 2014.

de structure régionale bénéficiant d'investissements internationaux, pouvant être utilisés efficacement et activement pour mieux appuyer ses États membres. Ceci est particulièrement important dans une région où les pays sont confrontés à des risques communs élevés, et sont pour la plupart des économies en développement dotées d'une population relativement réduite et ne disposant pas de ressources nationales suffisantes pour élaborer seules de tels outils.

Amérique du Sud

En Amérique du Sud, les quatre États membres de la Communauté andine, à savoir la Colombie, l'Équateur, le Pérou et l'État plurinational de Bolivie, ont déjà adopté la Stratégie andine pour la gestion des risques de catastrophe 2017-2030, qui est alignée sur le Cadre de Sendai. Celle-ci a été élaborée à partir de la stratégie 2005 qui l'a précédée. La nouvelle stratégie cherche à renforcer les capacités institutionnelles de ses États membres, de même que la GRC, la RRC et la prévention, et à appuyer l'alignement des systèmes d'information sur les risques de catastrophe. Elle est appuyée par le Comité andin pour la prévention des catastrophes et l'intervention. Elle a aussi pour vocation d'appuyer la formulation et la mise en œuvre de politiques, en particulier de stratégies et plans de GRC nationaux, régionaux et sectoriels, promouvant le développement durable et l'inclusion sociale dans les pays andins. Le Plan de mise en œuvre 2019-2030 de la Stratégie andine de gestion des risques de catastrophe et ses indicateurs en sont un exemple. La Stratégie andine couvre donc les objectifs des accords post 2015, tout en fournissant des directives aux États membres et en renforçant leurs capacités pour la réalisation des priorités et objectifs du Cadre de Sendai, en particulier de l'objectif E.

Au sein du Marché commun du Sud (MERCOSUR), l'entité technique intergouvernementale en matière de RRC est la Réunion des ministres et hautes autorités sur la gestion intégrée des risques de catastrophe. Au moment de la rédaction de ce rapport, le MERCOSUR travaille à l'élaboration de sa stratégie quinquennale de réduction des risques.

Les deux mécanismes infrarégionaux établis de longue date en Amérique centrale et dans les Caraïbes ont adapté leur coopération et leur action de renforcement des capacités afin d'appuyer la mise en œuvre du Cadre de Sendai. En Amérique du Sud, les États membres de la Communauté andine ont mis en place un nouveau

mécanisme. Tous ces développements sont très positifs, en particulier dans la mesure où ils concernent les États de la région qui sont les plus exposés aux aléas et aux risques de catastrophe.

10.1.3

États arabes

De manière historique, la région arabe est exposée aux activités sismiques⁶⁸. Plus récemment, elle a été confrontée à des difficultés dues à des risques secondaires liés aux déplacements de population et aux tendances migratoires, à la propagation d'épidémies, à l'insécurité alimentaire, à des conflits et à l'agitation civile, à l'urbanisation galopante, à la dégradation de l'environnement et à la pénurie d'eau⁶⁹.

La Stratégie arabe pour la réduction des risques de catastrophe 2030 a été adoptée en janvier 2018, pour ensuite être validée par les chefs d'État en avril, lors du Sommet de la Ligue arabe⁷⁰. Cette stratégie est alignée sur le Cadre de Sendai et les ODD. Elle se concentre sur une approche multisectorielle afin de réduire substantiellement les risques de catastrophe dans la région arabe d'ici à 2030⁷¹. Il s'agit essentiellement d'un cadre visant à favoriser les progrès de la mise en œuvre dans les domaines fondamentaux convenus, et à produire un programme de travail détaillé en trois phases devant conduire jusqu'en 2030. Celles-ci seront initiées selon différents axes de coopération avec les partenaires humanitaires et au développement⁷². Une session extraordinaire du Mécanisme de coordination arabe pour la réduction des risques de catastrophe a adopté la phase I du programme de travail en janvier 2018.

Un calendrier bisannuel 2019-2020 établissant la feuille de route et des objectifs régionaux assortis de délais a aussi été finalisé et adopté par la Plateforme arabo-africaine 2018. Celle-ci a également adopté la Déclaration de Tunis sur la réduction des risques de catastrophe⁷³.

La Ligue des États arabes coordonne de plus amples actions de mise en œuvre de la stratégie régionale. En collaboration avec ses organisations techniques, elle généralise l'intégration de la RRC dans les projets et les programmes d'assistance technique menés à travers les États arabes.



Le Premier Ministre de Mongolie, Khurelsukh Ukhnaa, lors de la Conférence ministérielle asiatique sur la réduction des risques de catastrophes

Source : UNDRR.

10.1.4

Asie et Pacifique

La région Asie-Pacifique est fortement exposée aux aléas hydrométéorologiques, de même qu'aux aléas géophysiques et anthropiques. Bien que réunissant des profils économiques contrastés, elle compte une grande proportion de pays à revenu faible et en développement. Situés dans la ceinture de feu du Pacifique, bon nombre de pays de la région sont confrontés à des risques récurrents de séismes, de tsunamis et d'éruptions volcaniques⁷⁴. Exacerbés par les changements climatiques, les aléas hydrométéorologiques affectent le développement social et économique. La région Asie-Pacifique figure en tête du classement relatif à la fréquence des catastrophes. En dépit des progrès considérables obtenus en matière de RRC, elle représente toujours la moitié des impacts de catastrophe dans le monde, en termes de mortalité et de nombre de personnes affectées⁷⁵. Il est par conséquent impératif d'intégrer la RRC dans tous les programmes de développement et tous les secteurs, de même que dans l'ACC.

⁶⁸ Arab Strategy for Disaster Risk Reduction 2030, 2018.

⁶⁹ Arab Strategy for Disaster Risk Reduction 2030, 2018.

⁷⁰ Ligue des États arabes, 2018.

⁷¹ Arab Strategy for Disaster Risk Reduction 2030, 2018.

⁷² Arab Strategy for Disaster Risk Reduction 2030, 2018.

⁷³ UA, 2018.

⁷⁴ APEC, 2016.

Asie

En juin 2014, la sixième Conférence ministérielle asiatique sur la réduction des risques de catastrophe (AMCDRR) et l'IAP ont convenu d'élaborer un plan régional couvrant les accords post 2015. Le Plan régional asiatique de mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 a ensuite été finalisé et approuvé lors de l'AMCDRR 2016 en Inde.

Ce Plan régional asiatique vise à fournir les éléments suivants : (a) des directives politiques générales afin de guider la mise en œuvre du Cadre de Sendai dans le contexte des programmes 2030 de développement durable de la région ; (b) une feuille de route à long terme couvrant les 15 années du Cadre de Sendai et définissant la séquence chronologique de mise en œuvre des priorités propre à permettre la réalisation des sept objectifs mondiaux ; et (c) un plan d'action de deux ans, proposant des activités spécifiques classées par priorité sur la base de la feuille de route à long terme et conformément aux directives politiques⁷⁶. Le plan souligne qu'il cherche à guider et appuyer la mise en œuvre nationale du Cadre de Sendai, et non à remplacer les plans nationaux. Il identifie donc les activités régionales prioritaires « pour appuyer les actions nationales et locales, renforcer l'échange des bonnes pratiques, des connaissances et des informations entre les gouvernements et les parties prenantes, de même que renforcer la coopération régionale appuyant la mise en œuvre du Cadre de Sendai ».

La première opportunité d'évaluer la mise en œuvre du Plan régional asiatique s'est présentée lors de l'AMCDRR de juillet 2018 en Mongolie. Celle-ci a notamment permis d'aboutir au Plan d'action 2018-2020. Ce dernier identifie les principales étapes à franchir, telles que la création de plateformes nationales et de mécanismes de coordination pour la RRC, ainsi que l'intégration de la RRC dans les plans de développement. Le plan d'action suggère de renforcer le rôle du Mécanisme de coordination régional Asie-Pacifique, afin d'aider les pays à avancer dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai⁷⁷.

Soucieux de préserver le développement économique, l'Association de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) a officiellement adopté en 2015 un cadre de RRC (APEC Disaster Risk Reduction Framework) centré sur la « nouvelle normalité ». Il prend en compte la fréquence, l'ampleur et la diversité accrues des catastrophes, de même que les perturbations engendrées au sein de structures de production et de chaînes d'approvisionnement interconnectées⁷⁸. Ce cadre

établit les directives pour des économies résilientes aux catastrophes et centrées sur un développement inclusif et durable. Le Plan d'action de l'APEC pour la réduction des risques de catastrophe a ensuite été établi afin de mettre en œuvre le cadre susvisé, et a été adopté dans une déclaration ministérielle conjointe en 2015. Son objectif est de renforcer la coopération en matière de RRC, l'APEC étant chargée de l'appliquer⁷⁹. Le plan d'action fonde la RRC sur quatre piliers, et définit des domaines de coopération et des activités spécifiques, les partenaires responsables, les calendriers et les indicateurs.

Les principales organisations intergouvernementales et infrarégionales asiatiques disposent depuis longtemps de mécanismes pour la coopération régionale en matière de « gestion des catastrophes ». Bien que ne respectant pas la terminologie établie par l'OEIWG et validée par l'Assemblée générale des Nations Unies, « gestion des catastrophes » est la formule privilégiée dans la région. Celle-ci recouvre également certains éléments de la RRC, à savoir les mesures d'atténuation.

L'Accord de l'ANASE sur la gestion des catastrophes et les interventions d'urgence (AADMER, ASEAN Agreement on Disaster and Emergency Management) est entré en vigueur en 2009. Ses programmes de travail en cours mettent l'accent sur la préparation aux catastrophes et la réponse, de même que sur l'atténuation, mais ne sont pas spécifiquement alignés sur le Cadre de Sendai⁸⁰. Toutefois, le nouvel accord de l'ANASE sur la coopération économique, intitulé *ASEAN 2025: Forging Ahead Together*, a pour objectif clé d'établir « une communauté résiliente dotée de capacités renforcées et à même de s'adapter et de faire face aux vulnérabilités sociales et économiques, aux catastrophes, aux changements climatiques, ainsi qu'aux nouvelles menaces et difficultés »⁸¹ (12.4). L'ANASE et l'ONU ont élaboré le Plan d'action stratégique conjoint ANASE-ONU sur la gestion des catastrophes 2016-2020, qui constitue la troisième itération de ce plan d'action⁸². De concert, ces trois plans de l'ANASE adoptent une approche hautement intégrée de la planification du développement et de la gestion des catastrophes à l'échelle régionale. Cependant, bien que la mise en œuvre du Cadre de Sendai soit visée dans le programme de travail de l'AADMER et dans le Plan d'action stratégique conjoint en tant que domaine de coopération pour la prévention des catastrophes et l'atténuation, celle-ci n'y occupe pas une place centrale : ces plans se concentrent largement sur la préparation et la réponse, de même que sur le développement économique.

L'Association de l'Asie du Sud pour la coopération régionale (SAARC, South Asian Association for Regional Cooperation) dispose elle aussi d'un cadre régional de longue date sur la gestion des catastrophes⁸³. Elle n'a cependant jusqu'ici convenu d'aucun mécanisme spécifique destiné à appuyer les États membres dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai.

Pacifique

La réunion en 2012 des dirigeants du Forum des îles du Pacifique a convenu d'élaborer un cadre régional conjoint sur les changements climatiques et la RRC. Celui-ci devait remplacer les deux cadres régionaux distincts existants, à savoir le Cadre d'action des îles du Pacifique sur les changements climatiques (Pacific Islands Framework for Action on Climate Change) et le Cadre d'action pour la réduction des risques de catastrophe et la gestion des catastrophes dans le Pacifique (Pacific Disaster Risk Reduction and Disaster Management Framework for Action), tous deux conclus en 2015.

Comme relevé plus haut, le FRDP a ensuite été élaboré et adopté en 2016 par la réunion des dirigeants du Forum des îles du Pacifique⁸⁴. Il s'agit du premier cadre régional de ce type. Il fournit des directives stratégiques globales aux États membres, ainsi qu'à une série de parties prenantes, afin de renforcer la résilience aux changements climatiques et aux catastrophes, de façon à également contribuer à un développement durable.

Le FRDP a pour vision le développement durable des populations, des sociétés, des économies, des cultures et des environnements naturels de la région du Pacifique. Il appelle à de grands efforts collaboratifs de la part des parties prenantes locales et régionales, afin de réduire le développement économique fondé sur le carbone, l'urbanisation non planifiée, la destruction des écosystèmes, la pauvreté, le manque d'équité, les contraintes institutionnelles et de capacités, et les actions fragmentées, pour renforcer la résilience et la durabilité, ainsi que protéger les acquis du développement.

Le FRDP n'est pas prescriptif. Il suggère plutôt un ensemble de priorités d'action à utiliser de façon appropriée au contexte par des groupes multipartites. Les actions spécifiquement visées concernent notamment la mise en œuvre régionale, tandis que d'autres sont à préciser au niveau national, de façon à s'assurer de répondre aux priorités et aux besoins propres à chaque contexte⁸⁵.

En 2018, lors de leur réunion à Nauru, les dirigeants du Forum des îles du Pacifique ont réaffirmé leur engagement à l'égard du FRDP, reconnaissant « la valeur et l'importance d'une approche multisectorielle face aux changements climatiques et à leurs impacts. Les dirigeants ont également approuvé la mise en place d'un mécanisme régional de gouvernance des risques, via le Partenariat pour la résilience dans le Pacifique (Pacific Resilience Partnership) et son groupe de travail (Pacific Resilience Partnership Taskforce) »⁸⁶.

Afin d'appuyer la mise en œuvre du FRDP, ainsi que l'intégration globale des programmes de gouvernance des risques, le Partenariat pour la résilience dans le Pacifique a été établi par les dirigeants de la région en 2017, pour une période d'essai initiale de deux ans. Ce partenariat œuvre à renforcer la coordination et la collaboration. Il s'appuie sur une structure de gouvernance à quatre composantes : (a) un groupe de travail composé de 15 délégués (cinq sièges pour des pays et territoires, cinq pour la société civile et le secteur privé, et cinq pour des organisations régionales et des partenaires au développement) ; (b) une unité d'appui veillant au bon fonctionnement du groupe de travail ; (c) une cellule technique d'appui à la mise en œuvre des trois objectifs du FRDP ; et (d) une réunion pour la résilience dans le Pacifique regroupant les réunions régionales existantes, centrées sur les changements climatiques, l'intervention en cas de catastrophe, la préparation et la réduction des risques, et ouvrant la voie à une collaboration plus solide avec l'ensemble des acteurs du développement.

75 AMCDRR, 2018.

76 AMCDRR, 2016.

77 Assemblée générale des Nations Unies, 2018a.

78 APEC, 2016.

79 APEC, 2016.

80 ANASE, 2005 ; ANASE, 2016a.

81 Secrétariat ANASE, 2015.

82 ANASE, 2016b.

83 SAARC, 2007 ; SAARC, ministres en charge de l'environnement, 2006.

84 Communauté du Pacifique, 2016.

85 Communauté du Pacifique, 2016.

10.1.5

Europe et Asie centrale

Comme les autres régions, l'Europe est exposée à toute une série d'aléas naturels, tels que des séismes, des vagues de sécheresse, des inondations, des tempêtes, des feux de friche, des avalanches et des glissements de terrain, qui engendrent régulièrement des préjudices économiques et humains, de même qu'à différents aléas technologiques. Contrairement à ce que pourraient laisser penser les capacités de la région, sa sensibilisation aux aléas naturels et ses connaissances en matière de RRC, les données indiquent que les vulnérabilités face aux aléas propres à la région sont en augmentation.

Les politiques de GRC de l'Union européenne ont jeté les bases requises pour permettre la mise en œuvre de certaines des recommandations du Cadre de Sendai, en particulier celles relatives à la protection civile permanente, la coopération au développement et l'aide humanitaire⁸⁷. Dans le cadre du Mécanisme européen de protection civile (MEPC), « l'approche de l'UE en matière de RRC est celle qu'elle applique dans la plupart des domaines : l'UE rassemble ses États membres autour d'une politique commune, identifie les difficultés qu'ils partagent tous, souligne la nécessité de les résoudre ensemble, et fournit une série de réponses sous la forme de directives, d'un appui financier, et de l'échange des connaissances et des expériences »⁸⁸.

La Feuille de route 2015-2020 du Forum européen pour la réduction des risques de catastrophe (European Forum for Disaster Risk Reduction Roadmap 2015-2020) a été élaborée afin de guider la mise en œuvre en Europe des quatre priorités d'action et des sept objectifs mondiaux du Cadre de Sendai. Elle identifie deux domaines prioritaires, à savoir : (a) l'élaboration ou la révision des stratégies nationales et locales de RRC conformément à l'objectif E du Cadre de Sendai, en s'appuyant sur les évaluations des risques et les bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes ; et (b) l'intégration de la RRC dans les différents secteurs, en particulier l'ACC et l'environnement⁸⁹.

La Commission européenne a pour sa part adopté le *Plan d'action 2015-2030 sur le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe : une approche éclairée en fonction des risques pour toutes les politiques de l'UE* (Action Plan on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 – A disaster risk-informed approach for all EU policies) afin de favoriser la mise en œuvre du Cadre de Sendai et des autres accords internationaux, en appuyant l'inclusion de leurs objectifs dans les politiques de l'UE. Dans chaque domaine clé, ce plan d'action identifie un ensemble de mesures pouvant appuyer des politiques plus intégrées et éclairées en fonction des risques au sein de l'UE⁹⁰. Les domaines clés sont les suivants : (a) le renforcement des connaissances sur les risques dans les politiques de l'UE ; (b) l'adoption d'une approche de la GRC qui implique l'ensemble de la société ; (c) la promotion d'investissements éclairés en fonction des risques dans l'UE ; et (d) l'élaboration d'une approche globale de GRC.

La deuxième Plateforme infrarégionale de l'Asie centrale et du Caucase méridional (CASC) tenue en 2018 s'est concentrée sur l'intégration de la RRC dans la planification du développement⁹¹. La Plateforme a approuvé un Plan d'action⁹², une Feuille de route pour les villes⁹³, ainsi que la Déclaration d'Erevan renfermant des engagements politiques à l'égard de la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Cette déclaration vise principalement la réalisation de l'objectif E pour 2020, mais stipule aussi que cette réalisation doit se faire « en cohérence avec le Programme 2030, l'Accord de Paris sur les changements climatiques, le NPV et les autres instruments pertinents, et reconnaître l'importance d'impliquer les collectivités locales dans la mise en œuvre de la RRC et l'investissement dans cette dernière »⁹⁴.

⁸⁶ Australia, Department of Foreign Affairs and Trade, 2018.

⁸⁷ Commission européenne, 2016.

⁸⁸ Morsut, 2019.

⁸⁹ Forum européen pour la réduction des risques de catastrophe, 2016.

⁹⁰ Commission européenne, 2016.

⁹¹ UNDRR, 2018a.

⁹² *Plan of Action for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, 2015-2030 in Central Asia and South Caucasus Region*, 2016.

⁹³ UNDRR, 2015a.

⁹⁴ Déclaration d'Erevan, 2018.

10.2

Environnements nationaux propices à la réduction intégrée des risques

Les chapitres suivants de cette partie III se concentrent sur les pratiques des États membres pour l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans nationaux et locaux de RRC, la façon dont ils sont mis en place, leurs interactions avec la planification du développement et l'ACC, ainsi que leur fonctionnement en milieu urbain ou dans les contextes fragiles. Cet exposé, ainsi que le large recours à des études de cas nationales et locales, souligne le rôle premier des États membres dans la mise en œuvre du Cadre de Sendai, du Programme 2030 et des autres accords post 2015. Avant d'envisager ces plans et stratégies, il est utile de mettre en avant certains aspects d'un système national, tel que le gouvernement, les lois, la culture ou la perception des risques, qui peuvent soit faciliter soit entraver la réduction de ces derniers, et par conséquent affecter l'élaboration et la mise en œuvre efficace desdits plans et stratégies. Il n'est pas possible d'aborder ces divers aspects de façon suffisamment spécifique à l'échelle mondiale, étant donné le caractère unique de l'environnement sociopolitique et géophysique, ainsi que du profil de risque de chaque pays. Certains facteurs nationaux clés de portée plus large que les objectifs et indicateurs spécifiques sont néanmoins identifiés dans le Cadre de Sendai (comme ils l'étaient déjà dans le Cadre de Hyogo), car ils sont également des catalyseurs incontournables dans la réalisation des objectifs.

Les objectifs et priorités du Cadre de Sendai soulignent l'importance d'une meilleure compréhension des risques. Ceci passe par l'amélioration de l'information sur les risques, grâce à leur surveillance, leur évaluation et leur cartographie, ainsi qu'au partage de ces connaissances (§ 14)⁹⁵. La compréhension des risques de catastrophe est précisément l'objet de la priorité 1 ; elle est fondamentale pour parvenir à les réduire et à en prévenir la création (§ 21 à 25). Un autre élément réitéré tout au long du Cadre de Sendai – dans la droite ligne du Cadre de Hyogo – est l'importance de « renforcer la gouvernance et la coordination relatives aux risques de catastrophe dans tous les secteurs et dans toutes les institutions concernées et [de] faire en sorte que les intervenants concernés y participent pleinement aux niveaux pertinents » (§ 14). Ce concept est capturé plus pleinement par la priorité 2 visant le renforcement de la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer (§ 26 à 28). Ces deux aspects du Cadre de Sendai requièrent une interaction constante entre la création d'informations et leur utilisation afin de réduire les risques à travers l'ensemble de la société, y compris ceux affectant les plus vulnérables, et avec la participation des parties prenantes pertinentes. Ce sont là les aspects les plus pertinents du Cadre de Sendai afin de permettre l'élaboration et la mise en œuvre efficace de stratégies et plans nationaux et locaux de RRC bien éclairés, conformément à l'objectif E.

Dans le contexte de cet exposé, il faut encore insister sur deux autres principes omniprésents dans le Cadre de Sendai. Le premier concerne l'intégration avec les autres accords post 2015. Ce principe d'intégration n'est pas une simple question d'ordre conceptuel ; il exprime à travers les différents accords internationaux la conviction de la communauté internationale selon laquelle la réduction et la gestion intégrées des risques, c'est-à-dire une approche systémique, constituent le seul moyen de parvenir à un développement durable face aux risques de catastrophe et aux changements climatiques. Le second principe est que l'égalité des genres (plus spécifiquement l'autonomisation des femmes dans la RRC), ainsi que la notion plus large d'inclusion (qui vise les individus de tous âges et capacités) sont essentielles pour comprendre les risques et les perceptions de ces derniers, de même que pour impliquer l'ensemble de la société dans le choix des moyens les plus efficaces permettant de réduire et gérer les risques. L'attention accrue qu'il faut porter aux femmes et à la jeunesse apparaît clairement en envisageant le Cadre de Sendai à la lumière des autres accords mondiaux et des problèmes qu'ils visent, comme l'ODD 5 qui vise précisément l'égalité entre les sexes et l'autonomisation des femmes. De même, il est nécessaire d'instaurer une équité intergénérationnelle pour répondre aux changements climatiques et prévenir des types de chocs pouvant affecter la santé, le bien-être, l'éducation et les opportunités d'emploi des jeunes sur le long terme.

10.2.1

Cadres juridiques et institutionnels pour la réduction des risques de catastrophe et le développement

Les stratégies et plans de RRC, l'intégration de la RRC dans la planification du développement et dans l'appui gouvernemental à l'ACC ne peuvent opérer dans le vide. La responsabilité institutionnelle d'élaborer ces instruments, de les mettre en œuvre, de leur allouer des ressources et de se montrer redevable vis-à-vis des résultats obtenus est presque invariablement inscrite dans les lois, les décrets et les règles adoptés aux niveaux national et local. En effet, les institutions spécialisées en charge de la RRC et de l'ACC sont souvent créées par des lois, ou, lorsqu'elles sont placées sous la compétence de ministères, soumises aux règles et politiques adoptées par la législation correspondante⁹⁶.



Un atelier organisé à Antigua-et-Barbuda

Source : UNDRR.

En général, les États membres n'adoptent pas des lois couvrant exclusivement la RRC. Une telle initiative irait d'ailleurs à l'encontre de l'approche de réduction intégrée des risques du Cadre de Sendai, ainsi que de la nouvelle compréhension systémique des risques exposée au chapitre 2. Les mandats de RRC/GRC s'inscrivent dans des cadres plus larges, et avant tout dans des lois sectorielles qui ne sont habituellement pas perçues comme des cadres de gestion des risques. Ces lois sectorielles couvrent l'aménagement du territoire et les plans de zonage, les codes de construction, la protection de l'environnement et la lutte contre la pollution (notamment par les analyses d'impact des projets de développement), la gestion

des ressources en eau, la gestion des déchets solides et liquides, la pêche, les forêts, ainsi que la faune et la flore. En d'autres termes, des cadres juridiques existent pour presque tous les risques de la liste élargie du Cadre de Sendai. Ces lois, les institutions qu'elles établissent et les ressources qu'elles allouent, de même que les interactions entre tous ces éléments et leur fonctionnement en tant que système, constituent l'infrastructure essentielle permettant une gouvernance efficace des risques systémiques⁹⁷.

Des recherches montrent qu'il existe peu de liens intersectoriels et que les parties prenantes non gouvernementales ont rarement l'opportunité de

participer à la gouvernance des risques par le biais des institutions publiques. De tels liens intersectoriels, ainsi que l'implication de toutes les parties prenantes sont pourtant fondamentaux pour permettre des stratégies nationales et locales de gestion des risques à la fois efficaces et participatives. Des recherches approfondies et des outils pratiques sont disponibles pour les États membres qui souhaitent mener des évaluations de leurs cadres juridiques en vue d'une RRC efficace⁹⁸, en particulier de nombreuses études de cas nationales⁹⁹. Il existe également des analyses centrées sur des problématiques spécifiques – par exemple, l'environnement juridique et institutionnel propice à la résilience des PME face aux catastrophes en Asie – qui se penchent sur les besoins couverts et les lacunes à combler pour permettre l'intégration entre GRC, ACC et développement économique¹⁰⁰.

10.2.2

Inclusion et équité

Le Cadre de Sendai appelle à une approche de la RRC centrée sur les personnes, inclusive et non discriminatoire, avec une attention particulière pour les populations disproportionnellement affectées par les catastrophes. Il relève spécifiquement l'importance de faire participer « les femmes, les enfants et les jeunes, les personnes handicapées, les pauvres, les migrants, les peuples autochtones [...] et les personnes âgées à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques, plans et normes » (§ 7).

Il est bien établi qu'en compromettant directement et indirectement les infrastructures, les moyens de subsistance et les opportunités, les catastrophes enlèvent aux communautés une part de leurs possibilités de vivre dans la dignité et de réaliser leurs aspirations. Elles compromettent les possibilités de développement durable. L'inclusion de toutes les parties prenantes, ainsi que le principe d'équité sont par conséquent essentiels pour comprendre la façon dont les risques systémiques affectent les différents groupes d'une population, et les actions requises pour y remédier. La RRC doit prendre en compte les différentes sources socio-économiques

des vulnérabilités, en particulier l'âge (enfants, jeunes et personnes âgées), le handicap, l'origine ethnique, la pauvreté et, en l'absence d'égalité des genres, les femmes en tant que groupe à part entière.

Égalité des genres et autonomisation des femmes

Les femmes en tant que groupe ne sont pas intrinsèquement vulnérables. Cependant, le manque d'équité dans le traitement des hommes et des femmes, ainsi que les rôles attribués à chaque sexe signifient que les catastrophes ont souvent des impacts socio-économiques plus importants sur les femmes que sur les hommes¹⁰¹, et que ces dernières sont plus exposées aux violences sexistes¹⁰². Dans certains contextes, on observe une mortalité plus élevée et des blessures plus nombreuses chez les femmes¹⁰³. Tel fut le cas pour certaines populations affectées par le tsunami de 2004 en Asie¹⁰⁴. Ceci peut toutefois être très spécifique à la culture et au contexte. Par exemple, après l'ouragan Maria qui a frappé Porto Rico, c'est chez les hommes de plus de 65 ans que la mortalité la plus élevée a été constatée¹⁰⁵. Une étape essentielle afin de garantir une réduction des risques efficace consiste à impliquer les femmes, afin que leurs expériences soient systématiquement prises en compte dans les stratégies mondiales, régionales, nationales et locales de réduction des risques, de développement durable et d'adaptation aux changements climatiques. Cet aspect est reconnu dans le Cadre de Sendai, ainsi que de façon plus détaillée dans le Programme 2030, à travers l'ODD 5 visant l'égalité entre les sexes et l'autonomisation des femmes. Ces objectifs sont à concrétiser en renforçant la participation des femmes et leur présence à des postes de décision au sein des institutions et processus concernés.

L'ODD 5 vise à « parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles »¹⁰⁶. Sa cible 5.5 vise à « garantir la participation entière et effective des femmes et leur accès en toute égalité aux fonctions de direction à tous les niveaux de décision, dans la vie politique, économique et publique ». Sa réalisation doit être évaluée selon deux indicateurs quantitatifs : la proportion de sièges occupés par

95 ONU, 2015a.

96 FISCR et PNUD, 2014b.

97 FISCR et PNUD, 2014b.

98 FISCR et PNUD, 2014a.

99 FISCR, 2016a.

100 ADPC, 2017b.

101 FISCR, 2017.

102 FISCR, 2015 ; FISCR, 2016b.

103 Neumayer et Plumper, 2007.

104 Nishikiori et al., 2006.

105 Santos-Burgoa et al., 2018.

des femmes dans les parlements nationaux et les collectivités locales, ainsi que la proportion de femmes occupant des fonctions de direction¹⁰⁷. Les parlements et les gouvernements sont bien sûr libres de fixer des objectifs plus ambitieux. De fait, de nombreux d'entre eux déterminent dans leurs plans nationaux de développement le nombre minimum de femmes devant être incluses dans l'administration d'un gouvernement. Ils doivent cependant aussi élaborer des moyens permettant de mettre en œuvre ces dispositions.

À la lumière de l'ODD 5, la Conférence régionale Asie-Pacifique sur l'égalité des sexes et la réduction des risques de catastrophe (Regional Asia-Pacific Conference on Gender and Disaster Risk Reduction) a formulé des recommandations claires – les Recommandations de Hanoï – sur la mise en œuvre du Cadre de Sendai de façon à promouvoir l'égalité des genres¹⁰⁸. Ces recommandations comportent des éléments particulièrement pertinents pour la gouvernance des risques, ainsi que pour les lois et politiques correspondantes. Ces éléments sont les suivants :

- Chercher à comprendre les risques, en faisant appel aux statistiques nationales et locales à jour et ventilées selon le sexe, l'âge et le handicap et en établissant des données socio-économiques de référence qui permettront de prendre en compte la dimension du genre dans le cadre de la RRC ;
- Mener des analyses des risques de catastrophe qui tiennent compte du manque d'égalité des sexes, afin d'éclairer les politiques, stratégies et plans nationaux et locaux ;
- Adopter et faire respecter des lois imposant la participation des femmes et leur présence aux postes de décision, et créer des mécanismes de redevabilité vis-à-vis de l'application de ces lois ;
- Investir dans la protection sociale et les services sociaux afin de réduire le manque d'équité, en particulier de genre, et permettre aux groupes à risque de femmes et d'hommes d'atténuer les risques de catastrophe et de s'adapter aux changements climatiques ; et
- Mettre en œuvre des interventions de sécurité et de protection dirigées par des femmes, afin de réduire les risques actuels et prévenir la création de nouveaux risques liés aux discriminations et violences sexistes.

Par ailleurs, ces recommandations mettent l'accent sur la nécessité « d'institutionnaliser » le leadership des femmes et d'autres groupes dans la préparation aux catastrophes, la réponse, le redressement et la

reconstruction. À cet effet, elles proposent un quota d'au moins 40 % « de femmes et de groupes divers » dans la composition des mécanismes nationaux et locaux responsables des décisions de préparation aux catastrophes, de réponse et de redressement¹⁰⁹.

L'analyse attentive du Cadre de Sendai menée dans le cadre des Recommandations de Hanoï, en adoptant la perspective de l'ODD 5, offre aux États membres quelques options pratiques afin d'améliorer la représentation des femmes dans l'élaboration des stratégies nationales et locales de réduction des risques, et d'impliquer ces dernières dans les évaluations des besoins. Ces deux éléments peuvent permettre d'acquiescer une vision plus complète des risques systémiques auxquels les femmes sont confrontées, en raison du manque d'équité dont elles peuvent faire l'objet. Identifier les impacts différenciés des catastrophes et définir des actions ciblées sont les prérequis d'une approche inclusive.

Protection de l'enfance et participation des jeunes

Comme exposé au chapitre 3, les catastrophes affectent les individus de différentes manières aux divers stades de leur cycle de vie, et engendrent des répercussions de toutes sortes. Bien que le fait d'être un enfant ne définisse pas en soi une vulnérabilité, la capacité des enfants et des jeunes à faire face lorsque des risques se matérialisent peut souvent être dépassée. En cas de catastrophe, les enfants risquent d'être séparés de leurs parents, des membres de leur famille ou des personnes qui prennent soin d'eux. Une telle séparation peut provoquer une grande détresse et avoir des effets négatifs à long terme sur la santé mentale et le développement. Les enfants non accompagnés et séparés courent un plus grand risque d'être enlevés, vendus ou illégalement adoptés, d'être victimes de la traite des êtres humains, de violences sexuelles et sexistes (notamment la prostitution des enfants et le mariage des enfants), de violences physiques et de négligences – tous ces problèmes ont déjà été observés à l'issue de catastrophes¹¹⁰. Intégrer la protection de l'enfance dans les stratégies de réduction des risques peut contribuer à prévenir et à atténuer certains de ces impacts subis par les enfants.

Les profils de vulnérabilité des enfants à l'issue d'une catastrophe vont souvent de pair avec un risque accru de maladie et de malnutrition, ce qui peut être la cause d'un décrochage scolaire ou d'un mauvais développement des aptitudes sociales et cognitives. De tels accidents de parcours ont de fortes chances d'affecter leurs possibilités d'acquiescer les compétences

nécessaires pour atteindre leur plein potentiel de revenu, et ainsi pouvoir, à leur tour, envoyer leurs enfants à l'école, etc. Divers éléments dans le monde mettent en lumière qu'un manque d'équité persistant dans les inscriptions à l'école, l'assiduité, les résultats scolaires et le niveau d'études atteint que ce soit en raison de l'inégalité des genres, de la pauvreté et de l'exposition à des aléas naturels, constituent tous des facteurs déterminants, qui influencent quels enfants iront dans quel type d'école et pour combien de temps¹¹¹. La malnutrition dans la petite enfance peut en outre compromettre les capacités cognitives. Quant aux enfants qui ne terminent pas l'enseignement primaire, ils gagneront vraisemblablement moins dans leur premier emploi que ceux ayant atteint un niveau d'éducation plus élevé. Essentiellement, les enfants forcés d'arrêter l'école à un très jeune âge, ou qui n'ont jamais été scolarisés, n'acquerront vraisemblablement jamais les compétences requises pour leur permettre d'atteindre leur plein potentiel de revenu.

Les accords post 2015 se soucient également des besoins et du meilleur intérêt des jeunes adultes, en particulier en relation avec les impacts potentiels des changements climatiques¹¹². Les changements climatiques, le développement durable et les risques de catastrophe soulèvent tous la difficile question des moyens permettant d'assurer l'équité intergénérationnelle. Il importe d'impliquer les jeunes adultes et de veiller à leur représentation dans les processus de planification et de décision relatifs à la réduction des risques, afin de garantir leur avenir.

Groupes dont la mobilité et l'accès à l'information sont réduits

Les jeunes enfants, les personnes âgées à mobilité réduite¹¹³ et les personnes en situation de handicap, de même que les personnes qui en prennent soin (dont la plupart sont des femmes), peuvent se trouver considérablement défavorisés en situation de catastrophe¹¹⁴. Leurs problèmes de mobilité physique peuvent en effet réduire leur capacité d'évacuer. Les handicaps non visibles tels que les troubles intellectuels,

de l'audition ou de la vision peuvent en outre réduire la capacité des personnes à participer aux initiatives d'éducation sur la réduction des risques et aux exercices d'évacuation, à recevoir et comprendre les alertes précoces et les instructions d'évacuation, ainsi qu'à se déplacer dans des circonstances chaotiques¹¹⁵. Pour ces groupes de personnes, la planification, la préparation et la réduction des risques doivent adopter une approche participative, en impliquant les personnes concernées ou ceux qui défendent leurs intérêts, afin de s'assurer que leurs besoins soient pris en compte à l'avance, et que les plans et stratégies mis en place soient bien inclusifs.

Inclusion des plus pauvres et des groupes marginalisés

D'autres groupes, habituellement laissés de côté dans le travail local de RRC ainsi qu'en cas de catastrophe, possèdent néanmoins des compétences et des connaissances diverses, qui peuvent contribuer à la planification de la réduction des risques. Ces groupes sont, entre autres, les suivants : les migrants, qui peuvent avoir une connaissance limitée des aléas, des institutions et des services locaux, et ne pas disposer de réseaux d'appui familiaux et sociaux, tout en étant capables d'apporter de nouvelles connaissances et compétences acquises lors d'expériences antérieures¹¹⁶ ; les peuples autochtones, qui peuvent être marginalisés socialement ou économiquement, tout en possédant des connaissances traditionnelles pertinentes pour la réduction des risques¹¹⁷ ; et les populations les plus pauvres, qui peuvent résider dans des habitations vétustes ou informelles, tout en ayant acquis de nombreuses aptitudes individuelles et collectives de survie et d'organisation.

Le message central du Cadre de Sendai concernant ces problématiques est que l'équité et l'efficacité de la RRC exigent l'inclusion de toutes les parties prenantes. Lorsque certains groupes sont omis, les stratégies et plans élaborés se révèlent souvent moins efficaces. Ignorer ou omettre l'expérience acquise par ces groupes en matière de risque et d'impact de catastrophes peut exacerber le manque d'équité et conduire à des impacts discriminatoires.

106 Assemblée générale des Nations Unies, 2015a.

107 ECOSOC, 2017a.

108 ONU Femmes et Viet Nam Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention Control, 2016.

109 FISCR, 2017 ; ONU Femmes et Viet Nam Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention Control, 2016.

110 Uppard et Birnbaum, 2017.

111 UNICEF, 2017.

112 UNICEF, 2015.

113 HelpAge International, 2012.

114 Matsuzaki, sans date.

115 Handicap International, 2015.

116 Guadagno, 2017.

117 Assemblée générale des Nations Unies, 2014a.

L'inclusion et l'autonomisation des femmes, des groupes vulnérables, des personnes en situation de handicap et des personnes socialement marginalisées, grâce aux cadres nationaux juridiques, politiques et institutionnels est l'une des pierres angulaires d'une RRC efficace. Cela s'inscrit aussi en droite ligne dans les principes respectivement consacrés par le Cadre de Sendai et le Programme 2030, à savoir inclure l'ensemble de la société et ne laisser personne de côté.

10.3

Conclusions

Les cadres régionaux et nationaux constituent d'importants instruments afin de mettre en place un environnement propice à une réduction efficace des risques au sein des États membres.

À l'échelle régionale, les organisations intergouvernementales, les plateformes de RRC et les nouvelles formes de partenariat permettent aux États membres et aux autres parties prenantes de mettre en commun leurs ressources et capacités, afin d'appuyer l'action nationale et locale de RRC. Ces structures permettent aussi de se concentrer sur des risques spécifiquement régionaux. L'exposé qui précède montre comment un engagement élevé et de nombreuses actions à l'échelle régionale peuvent appuyer la mise en œuvre du Cadre de Sendai. Compte tenu des stratégies et mécanismes en place, ces processus ont à présent atteint le stade où l'attention peut se tourner vers un appui concret aux États membres dans leurs efforts de mise en œuvre, avec le concours des initiatives régionales et transfrontalières visant la RRC.

C'est avant tout aux États membres qu'incombe la responsabilité de concrétiser les objectifs du Cadre de Sendai. Les cadres nationaux juridiques, politiques et institutionnels élargis couvrant la réduction des risques, le développement et l'ACC ont un impact considérable sur la capacité des États à formuler et mettre en œuvre des stratégies et plans nationaux et locaux de RRC, de développement et d'ACC. Ces cadres nationaux intégratifs sont essentiels afin d'autonomiser et inclure toutes les parties prenantes, d'établir les fondements de l'égalité des genres, et d'inclure les populations et groupes les plus exposés et vulnérables aux impacts des catastrophes.

Les structures et processus juridiques, politiques et institutionnels qui assurent la prise en compte des perspectives et des expériences des femmes et des filles, des personnes en situation de handicap, des personnes âgées, ou encore des personnes de différentes origines ethniques ou confessions religieuses, et qui mettent en œuvre les mesures de protection des enfants, concourent tous à des approches plus équitables et efficaces de la réduction des risques, aux niveaux national et local.

Ces cadres nationaux propices peuvent être considérés comme fondateurs pour les plans nationaux et locaux de RRC, de développement et d'ACC, ainsi que pour les approches intégrées émergentes de la réduction des risques, qui sont abordées dans les chapitres suivants.

Chapitre 11 : Stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe

L'élaboration de stratégies et plans nationaux et locaux de RRC d'ici 2020 constitue un objectif à part entière du Cadre de Sendai (objectif E). Contrairement aux autres objectifs mondiaux, dont la réalisation est attendue pour 2030, l'échéance pour l'élaboration des stratégies et plans de RRC a été fixée à 2020, étant donné l'importance de ces derniers afin de réduire les risques de catastrophe, ainsi que les préjudices causés. Ce chapitre complète les données sur le processus de suivi du Cadre de Sendai présentées dans la partie II, avec des exemples des difficultés rencontrées, des leçons tirées, ainsi que des bonnes pratiques observées au niveau national.

11.1

Données tirées du suivi du Cadre de Sendai concernant l'objectif E

Comme exposé dans la partie II, le système SFM montre que 47 États membres ont fourni des données concernant l'objectif E, relatif aux stratégies nationales (indicateur E-1). Il s'agit d'une augmentation considérable par rapport au chiffre de 27 pays atteint en 2016, mais le taux de 25 % est évidemment loin du résultat attendu pour 2020. Sur ce total, six pays

indiquent disposer de stratégies nationales de RRC en conformité complète avec le Cadre de Sendai, tandis que 16 autres rapportent une conformité substantielle à complète, 15 une conformité modérée à substantielle et sept une conformité modérée. Trois États membres sur 47 indiquent une conformité limitée ou inexistante. Toutefois, l'analyse d'autres sources d'auto-évaluation par les États, en dehors du système SFM, montre des chiffres beaucoup plus élevés. Ainsi, 103 pays indiquent disposer d'une stratégie nationale de RRC plus ou moins conforme, dont 65 États membres rapportant une conformité supérieure à 50 % (modérée à complète)¹¹⁸. Il s'agit là d'un chiffre beaucoup plus considérable, qui représente plus de la moitié des États membres de l'ONU (voir section « 8.3 Objectif E : progrès concernant les stratégies de RRC à établir pour 2020 »).

L'objectif E comporte aussi un indicateur relatif aux stratégies locales (indicateur E-2), à savoir la proportion de collectivités locales disposant de stratégies de RRC. Le système SFM indique que 42 pays ont fourni des données concernant leurs stratégies locales. Sur ce total, 18 indiquent que toutes leurs collectivités locales sont dotées de stratégies alignées sur leurs stratégies nationales, et sept indiquent l'absence de toute stratégie locale ou le manque d'alignement des stratégies locales existantes (voir section « 8.3.2 Indicateur E-2 »).

Bien que les données sur l'objectif E demeurent partielles, elles montrent l'attention accordée à la conformité des stratégies et plans nationaux et locaux

de RRC au Cadre de Sendai, de même que le chemin restant encore à parcourir pour réaliser l'objectif E d'ici 2020. Ceci dit, il importe de reconnaître que ces indicateurs ne sont pas conçus pour refléter en détail les difficultés rencontrées par les pays, ni les innovations et les bonnes pratiques qu'elles élaborent afin de créer un environnement propice à la réduction des risques, dans le cadre de leurs efforts visant à atteindre l'objectif E. Le but essentiel recherché, en demandant l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies nationales et locales conformes au Cadre de Sendai, est de créer un environnement optimal afin que les nombreux risques couverts par le Cadre de Sendai puissent être réduits. Il importe donc d'examiner comment les pays se sont attaqués à ce problème.

11.2

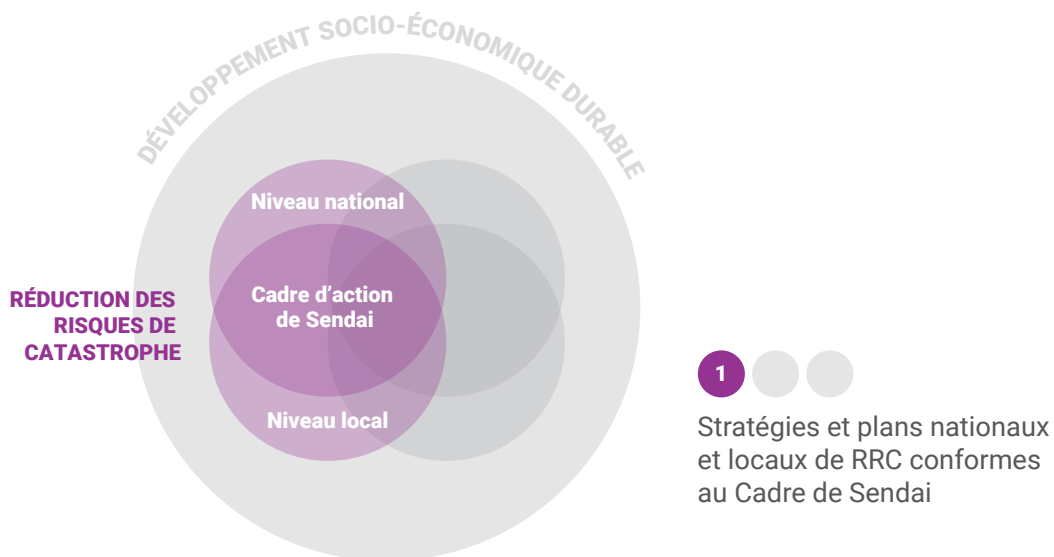
Importance des stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe

Les **stratégies et plans nationaux et locaux de RRC** sont essentiels pour la mise en œuvre et le suivi des priorités de réduction des risques d'un pays. Cela passe par la définition des étapes à franchir et des principaux rôles et responsabilités des acteurs gouvernementaux et autres, ainsi que par l'identification des ressources techniques et financières¹¹⁹. Bien que ces stratégies constituent une composante centrale du système global de gouvernance des risques de catastrophe, il faut surtout que des politiques efficaces soient concrètement mises en œuvre. Celles-ci doivent être appuyées par une architecture institutionnelle bien coordonnée, par des lois, par l'adhésion politique des décideurs et par des capacités humaines et financières à tous les niveaux de la société.

Le Cadre de Sendai n'impose pas aux pays d'élaborer des stratégies et plans de RRC indépendants. Il veille cependant à ce qu'ils établissent et mettent en œuvre des plans nationaux et locaux qui appuient la RRC, conformément au Cadre de Sendai. Bien que les mérites de stratégies de RRC indépendantes ou au contraire systématiquement intégrées à chaque secteur aient fait l'objet de débats, cette opposition ne se révèle pas particulièrement utile pour l'application des exigences du Cadre de Sendai. En vertu de la priorité 2 visant le renforcement de la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer, le paragraphe 27 (a) souligne la nécessité « d'intégrer la RRC de façon systématique dans chaque secteur et d'un secteur à l'autre et d'examiner et de promouvoir la cohérence et l'amélioration des cadres législatifs et réglementaires

nationaux et locaux et de ceux qui régissent les politiques publiques ». Le paragraphe 27 (b) conseille ensuite aux États membres « d'adopter et d'appliquer des stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques de catastrophe, établis sur des échelles de temps différentes et assortis de cibles, d'indicateurs et d'échéances, en vue d'éviter l'apparition de nouveaux risques, de réduire les risques existants et de renforcer la résilience économique, sociale, sanitaire et environnementale ». Le paragraphe 27 (b) souligne ainsi l'importance du contexte dans la définition de ces stratégies et plans, de même que de la définition d'objectifs et d'indicateurs spécifiquement nationaux pour 2020. Le paragraphe 27 (a), pour sa part, identifie le rôle fondamental de ces stratégies et plans dans la réalisation de l'objectif général du Cadre de Sendai pour 2030. Ceci suggère que la forme précise

Figure 11.1. Objectif 2020 : stratégies et plans nationaux et locaux de RRC conformes au Cadre de Sendai



Source : UNDRR, 2019.

choisie par un pays pour assurer la RRC au niveau stratégique importe moins que le contenu et l'efficacité des stratégies et plans définis au regard des spécificités du contexte national.

Dans certains cas, la réduction des risques peut être intégrée dans la planification globale des politiques nationales, ou dans des plans et stratégies sectoriels de gestion des risques. Ceci peut en effet permettre de réaliser l'objectif d'intégration de la gestion des risques et de la planification du développement. Dans les contextes où la sensibilisation à la RRC est encore assez récente, des stratégies et plans de RRC indépendants peuvent être utilisés et constituer d'importants outils de plaidoyer, afin d'amener les décideurs à prendre des mesures spécifiques¹²⁰. Ces stratégies et plans devraient toutefois prévoir l'intégration de la RRC dans les processus de planification à moyen et long terme, en incluant la gestion des risques climatiques là où les deux thématiques se rejoignent.

Dans bien des pays, des stratégies et plans de RRC indépendants sont nécessaires parce que leurs objectifs ne sont pas automatiquement pris en compte par les

cadres de développement nationaux ou les politiques sectorielles, voire même par les systèmes établis pour gérer les risques de catastrophe, dont beaucoup ont traditionnellement concentré leur attention et leurs ressources sur l'intervention¹²¹. C'est souvent le cas dans les pays dotés de capacités plus faibles de gouvernance, où les stratégies et plans de RRC compensent les lacunes des politiques de développement ou sectorielles en matière de gestion des risques.

Il est clairement plus simple de se référer à une seule stratégie, dont l'évaluation sera elle aussi plus simple. Ceci dit, rien n'empêche ladite stratégie de prendre la forme d'un cadre intégré de gouvernance des risques, recouvrant les différents secteurs et ministères, et visant la résilience au climat, ainsi que le développement socio-économique éclairé en fonction des risques. Conformément au Cadre de Sendai et au Programme 2030, les stratégies de réduction des risques, qu'elles soient indépendantes ou systématiquement intégrées aux divers secteurs, doivent aller au-delà des systèmes de protection civile ou de GRC, pour inclure des éléments résolument intersectoriels, tels que la gestion des risques

119 UNDRR, 2015e.

120 PNUD, 2019o.

121 FISCR et PNUD, 2014b ; FISCR et PNUD, 2014a.

urbains, l'aménagement du territoire, la gestion des bassins hydrographiques, la protection financière, la réglementation relative à la résilience des investissements publics, la préparation et les alertes précoces. En effet, toutes ces thématiques ne peuvent être couvertes en se limitant à un seul secteur.

Les stratégies de RRC, qu'elles soient indépendantes, systématiquement intégrées aux divers secteurs, ou une combinaison des deux, peuvent aussi jouer un rôle afin de tempérer les mécanismes de marché, en demandant que les politiques publiques traitent la RRC comme un service d'intérêt public. En effet, les marchés se soucient en général assez peu des biens publics. Par ailleurs, la recherche de l'intérêt public va à l'encontre de l'exclusion et crée des externalités positives¹²². À l'inverse, des individus et des communautés peuvent, par exemple, ne pas construire des digues suffisamment solides lorsqu'il s'agit de protéger d'autres personnes contre les inondations, mais se concentrer uniquement sur les parties qui les concernent directement, ce qui peut évidemment avoir un impact négatif sur ceux qui vivent en dehors des digues construites¹²³.

Au cours des deux dernières décennies, la mise en place de **stratégies ou plans infranationaux et locaux de RRC** qui viennent compléter le cadre politique national a été de plus en plus reconnue comme une condition importante d'un système fonctionnel de gouvernance des risques. La mise en œuvre de stratégies nationales de RRC présuppose la capacité de traduire et d'adapter les priorités nationales selon les réalités et les besoins locaux. Les stratégies ou plans locaux permettent une approche territoriale beaucoup plus nuancée (locale, infranationale et nationale) ; elles favorisent la redevabilité à travers des interactions directes avec toute une série de parties prenantes, qui doivent être impliquées afin d'éviter la création de nouveaux risques, de réduire les comportements à risque, ou de faire entendre la voix des groupes affectés par les impacts des catastrophes¹²⁴. La pénétration des stratégies ou plans de RRC jusqu'au niveau local dépend généralement du degré de décentralisation des pouvoirs publics dans un pays. Quant à la structure du gouvernement proprement dit (centralisé ou fédéral), elle pourra ou non constituer un facteur critique en fonction du contexte national¹²⁵. Dans la mesure où les risques ignorent toute division territoriale ou politique, il est également primordial pour les stratégies ou plans de RRC d'envisager des solutions transfrontalières ou régionales, comme la gestion des bassins hydrographiques ou des écosystèmes, ou de mettre en place des mécanismes réunissant les multiples collectivités locales concernées.

11.3

Aligner les stratégies et plans au Cadre de Sendai

Le Cadre de Sendai appelle les gouvernements et les collectivités locales à adopter et mettre en œuvre ces stratégies et plans sur des échelles de temps différentes, et à les assortir d'objectifs, d'indicateurs et d'échéances. Ils doivent viser à prévenir la création de risques, réduire les risques existants, et renforcer la résilience économique, sociale, sanitaire et environnementale. Il importe de relever que l'objectif E est également pris en compte dans deux indicateurs des ODD : (a) le nombre de pays ayant adopté et mis en œuvre des stratégies nationales de RRC conformes au Cadre de Sendai ; et (b) la proportion de collectivités locales ayant adopté et mis en œuvre des stratégies de RRC alignées sur les stratégies nationales¹²⁶.

Le Cadre de Sendai suggère plusieurs critères à respecter par les stratégies de RRC, qui ont été synthétisés en 10 critères d'auto-évaluation (encadré 11.1).

Les stratégies et plans de RRC qui remplissent ces 10 critères sont supposés créer les meilleures conditions possibles pour nettement réduire les risques de catastrophe, ainsi que les préjudices causés, qu'il s'agisse de vies humaines, des moyens de subsistance, de la santé, du bâti ou des actifs économiques, sociaux, culturels et environnementaux. Bien que les 10 critères soient importants, certains se distinguent en ce qu'ils font partie des « nouveautés » introduites par le Cadre de Sendai, afin d'appuyer l'agenda politique mondial de la RRC. Ces nouveautés comprennent une attention accrue pour la prévention de la création et de l'accumulation de nouveaux risques, la réduction des risques existants, le renforcement de la résilience des secteurs, le redressement, la reconstruction en mieux, et la promotion de la cohérence politique avec les ODD et l'Accord de Paris.

La cohérence politique requiert que les plans nationaux et locaux soient alignés, et conçus en fonction des spécificités de chaque contexte, en particulier les aléas, les risques prioritaires et la situation socio-économique. Par conséquent, le choix des objectifs de réduction des risques, et l'équilibre entre les

Encadré 11.1. Pour être alignées sur le Cadre de Sendai, les stratégies de RRC doivent remplir les 10 critères suivants :

- i. Avoir des échelles de temps différentes, avec des objectifs, des indicateurs et des calendriers ;
- ii. Avoir des objectif visant à prévenir la création de risques ;
- iii. Avoir pour objectif de réduire les risques existants ;
- iv. Avoir pour objectif de renforcer la résilience économique, sociale, sanitaire et environnementale ;
- v. Donner suite aux recommandations de la priorité 1 (comprendre les risques de catastrophe) – se fonder sur les connaissances et les évaluations des risques afin d'identifier les risques aux niveaux local et national en lien avec leurs capacités techniques, financières, administratives et en matière de gestion des risques ;
- vi. Donner suite aux recommandations de la priorité 2 (renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer) – intégrer les processus de RRC au sein de tous les secteurs et entre eux en définissant les rôles et les responsabilités ;
- vii. Donner suite aux recommandations de la priorité 3 (investir dans la RRC pour renforcer la résilience) – guider l'allocation des ressources nécessaires à tous les niveaux de l'administration pour le développement et la mise en œuvre de stratégies de RRC dans tous les secteurs concernés ;
- viii. Donner suite aux recommandations de la priorité 4 (améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « reconstruire en mieux ») – renforcer la préparation des réponses aux catastrophes, et les intégrer aux mesures de développement pour rendre les pays et les communautés résilientes aux catastrophes ;
- ix. Promouvoir la cohérence des politiques associées à la RRC, comme celles relatives au développement durable, à l'élimination de la pauvreté et aux changements climatiques, et en particulier celles en ligne avec les ODD et l'Accord de Paris ; et
- x. Disposer de mécanismes pour assurer le suivi, évaluer périodiquement et rendre compte publiquement des progrès accomplis.

Source : UNDRR, 2018.

différents types de mesures prévus, dépendront de la situation spécifique, ainsi que de la perception des risques d'une société donnée et de sa tolérance face à ces derniers¹²⁷. Cependant, se contenter d'une simple référence à d'autres politiques et stratégies pertinentes n'est pas suffisant pour satisfaire à ce critère. Dûment établir la cohérence politique signifie identifier des actions et des instruments communs, propres à appuyer les objectifs politiques partagés de réduction des risques de catastrophe ou des vulnérabilités, ou de construction de la résilience.

Les 10 critères recommandés pour évaluer l'alignement des stratégies et plans de RRC au Cadre de Sendai ont pour but d'assurer une certaine cohérence. La comparaison des stratégies ou plans adoptés depuis 2015 montre néanmoins qu'il n'existe pas de solution unique. Selon le contexte national ou local, les stratégies de RRC peuvent prendre des formes très diverses. Certains pays optent pour des stratégies de RRC indépendantes, tandis que d'autres prennent la voie d'un système de stratégies sectorielles reliées par un

¹²² Wilkinson, Steller et Bretton, 2019 ; Dianat et al., 2019.

¹²³ Wilkinson, Steller et Bretton, 2019.

¹²⁴ Quental Coutinho, Henrique et Lucena, 2019.

¹²⁵ Wilkinson et al., 2014.

¹²⁶ Assemblée générale des Nations Unies, 2017c.

¹²⁷ UNDRR, 2017d.

instrument-cadre. Il existe aussi un large éventail de plans stratégiques et spécifiques à un aléa ou un secteur donné, comme le montrent les exemples suivants :

- En Norvège, la stratégie nationale de RRC est définie dans le Livre blanc sur la protection civile et la planification de l'intervention d'urgence¹²⁸.
- Au sein de la Fédération de Russie, la stratégie nationale de RRC fait partie de la stratégie nationale de sécurité¹²⁹.
- Au Luxembourg, qui ne possède pas de stratégie nationale séparée, la RRC est mise en place dans des secteurs spécifiques à travers une ou plusieurs stratégies combinées, comme dans le cas de la gestion des risques d'inondation¹³⁰.
- Au Kenya, la politique nationale de GRC (National Disaster Risk Management Policy¹³¹) est complétée par un plan sectoriel spécifique à la sécheresse, le *Kenya Vision 2030 Sector Plan for Drought Risk Management and Ending Drought Emergencies*¹³².
- En Angola, une approche en deux axes est adoptée, avec un Plan stratégique national pour la prévention et la GRC couvrant trois des priorités mondiales du Cadre de Sendai, ainsi qu'un Plan national de préparation, de réponse et de redressement couvrant la quatrième priorité mondiale du Cadre de Sendai.
- Au Costa Rica, il a été décidé d'appliquer le Cadre de Sendai en adoptant la Politique nationale de gestion des risques 2016-2030, qui prévoit de larges règles multisectorielles et est complétée par des plans nationaux quinquennaux de gestion des risques.

Les intitulés retenus par les pays pour les stratégies et plans qu'elles adoptent en application du Cadre de Sendai peuvent être révélateurs. Bien que dans certains cas, ils indiquent des spécificités contextuelles et des priorités nationales, ils suggèrent également, considérés dans leur ensemble, une similitude et une convergence plus grandes que leurs prédécesseurs, adoptés lors du Cadre de Hyogo. Pour ne citer que quelques exemples : Plan directeur pour la RRC au Mozambique, Plan d'action conjoint sur les changements climatiques et la RRC (Joint Action Plan on Climate Change and Disaster Risk Reduction) au Tonga, Plan ou Stratégie national(e) de GRC en Argentine, en Colombie, en Géorgie, à Madagascar et

en Thaïlande, Plan d'action sur la RRC au Myanmar, Cadre national de GRC (National Disaster Risk Management Framework) au Zimbabwe, ou encore Stratégie nationale de prévention des catastrophes, de réponse et d'atténuation au Vietnam. Leurs équivalents du Cadre de Hyogo faisaient souvent référence à la protection civile, à la préparation et à la gestion des urgences, bien qu'ils aient déjà couvert des éléments propres à la RRC. C'était par exemple le cas pour le Burkina Faso, le Canada, la République dominicaine, le Kirghizistan et le Mali. Par conséquent, l'intitulé d'une politique, d'une stratégie ou d'un plan n'indique pas toujours fidèlement dans quelle mesure la réduction des risques climatiques ou de catastrophe y est effectivement couverte.

11.4

Leçons tirées du Cadre d'action de Hyogo et du Cadre de Sendai

Bien que le processus de suivi de l'objectif E du Cadre de Sendai définisse déjà des règles exigeantes pour évaluer l'alignement des stratégies et plans de RRC, ceux-ci doivent aussi remplir d'autres critères pour être viables et parvenir à des résultats. Ces observations reposent sur les expériences nationales acquises principalement durant la mise en œuvre du Cadre de Hyogo, de telles informations n'étant pas encore disponibles concernant les stratégies adoptées récemment en vertu du Cadre de Sendai.

Les expériences des pays suggèrent qu'une certaine flexibilité est nécessaire, afin de pouvoir adapter les stratégies et plans à l'évolution des contextes et des priorités, et ainsi maintenir leur pertinence de même que la faisabilité de leur mise en œuvre. Par conséquent, des révisions et des mises à jour régulières sont vivement recommandées. C'est particulièrement le cas au niveau des activités, qui doivent prendre en compte l'évolution de la réalité du terrain. Un exemple est le passage de cartes des aléas imprimées à des systèmes d'information en ligne, comme au Tadjikistan¹³³. De plus, la mise en œuvre doit être appuyée par des ressources financières et

techniques, de même que par des directives et des outils opérationnels adaptés aux capacités et aux compétences des acteurs impliqués.

La mise en œuvre bénéficie aussi de la mise en place de stratégies ou plans infranationaux et locaux en lien avec les priorités politiques nationales en matière de RRC et de développement. De bons exemples de cette approche sont connus en Inde, en Indonésie et au Mozambique¹³⁴. Les plans de mise en œuvre à différents niveaux de gouvernance peuvent être soit indépendants, comme au Bangladesh ou au Sri Lanka, soit intégrés aux plans de développement locaux, comme au Kenya¹³⁵. Dans certains cas, les pays peuvent opter pour une solution hybride, où des plans infranationaux de RRC existent en parallèle à des plans locaux de développement qui intègrent différentes dispositions visant les risques, comme l'illustre l'étude de cas ci-après consacrée au Mozambique (voir section 11.5.4 Cohérence politique).

En ce qui concerne le processus de rédaction ou d'élaboration des stratégies ou plans de RRC, une approche qui gagne en reconnaissance consiste à les ancrer dans une « théorie du changement », qui permet de mieux comprendre la façon dont des changements bénéfiques peuvent survenir sur le long terme. Ceci signifie que les stratégies et plans sont produits à travers un processus de réflexion et de dialogue entre les parties prenantes, dans le cadre duquel les pistes de changement sont débattues. Dans ce cadre, différentes initiatives sont considérées, afin de voir quels changements pourraient en découler et pourquoi¹³⁶.

L'implication de nombreuses parties prenantes est déjà un principe clé du Cadre de Sendai. Cette condition est essentielle lorsqu'il s'agit de se mettre d'accord sur les priorités de la RRC à différents échelons des pouvoirs publics. Veiller à la participation active des femmes, des personnes en situation de handicap, des jeunes et d'autres groupes ne bénéficiant pas automatiquement d'une place à la table des débats est un prérequis pour s'assurer de prendre en compte leurs besoins,



Vue aérienne du Bhoutan

Source : Curt Carnemark/Banque mondiale.

mais aussi de tirer parti de leurs connaissances et compétences spécifiques. À cet égard, les appels à la reconnaissance d'un droit de participation aux décisions sur la GRC se multiplient, un tel droit découlant directement du droit à l'autodétermination, ainsi que du droit à l'information¹³⁷. Ceci exigera également de comprendre les facteurs qui incitent différentes parties prenantes à réduire les risques ou à en créer, les intérêts des institutions dont elles dépendent, ainsi que les liens de pouvoir entre elles. Par conséquent, comprendre l'économie politique de la RRC sera une étape essentielle pour garantir l'implication de toutes les parties prenantes.

¹²⁸ UNDRR, 2017b.

¹²⁹ UNDRR, 2017b.

¹³⁰ UNDRR, 2017b.

¹³¹ Kenya, 2009 ; Kenya, 2018.

¹³² Kenya, 2013.

¹³³ PNUD, 2019I.

¹³⁴ Chakrabarti, 2019 ; Djalante et al., 2017 ; Daly et al., 2019 ; PNUD, 2019g.

¹³⁵ Bangladesh, Ministère de la gestion des catastrophes et de l'aide, 2017 ; Sri Lanka, Ministère de la gestion des catastrophes, Centre de gestion des catastrophes, 2017 ; Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

¹³⁶ Twigg, 2015 ; Wilkinson et al., 2017.

¹³⁷ FISCR et PNUD, 2014b ; Sands, 2019.

11.5

Bonnes pratiques aux niveaux national et local

11.5.1

Motifs d'élaboration ou de révision des stratégies

Le motif le plus évident conduisant les pays à élaborer ou revoir leurs stratégies ou plans de RRC est l'objectif E. Par exemple, le Costa Rica, le Monténégro et le Soudan ont évalué leurs stratégies actuelles, pour aboutir à la conclusion qu'elles étaient dépassées et ne répondaient pas aux exigences du Cadre de Sendai et des autres conventions internationales¹³⁸. Le Kirghizistan et Madagascar ont identifié la nécessité d'une nouvelle stratégie à même de mieux prendre en compte les évolutions des environnements intérieur et extérieur, répondre aux principes du développement durable et s'inscrire dans la stratégie nationale de développement¹³⁹. Concernant Madagascar, un groupe de travail a été établi au sein de la plateforme nationale, qui a dirigé le travail de rédaction de la stratégie et du plan de mise en œuvre en 2016-2017. Ceux-ci ont ensuite été approuvés en 2018¹⁴⁰.

Au Kirghizistan, les parlementaires, ainsi que des responsables du Ministère des situations d'urgence et d'autres organes étatiques ont participé à la conférence de Sendai en 2015. À sa suite, le Gouvernement du Kirghizistan a chargé le Ministère des situations d'urgence, avec d'autres institutions étatiques, d'examiner les moyens de mettre en œuvre le Cadre de Sendai. Après avoir mené des consultations avec les parties prenantes, le Ministère et la plateforme nationale pour la RRC ont soumis une proposition au Gouvernement pour l'élaboration d'une nouvelle stratégie. Sur la période 2016-2017, la plateforme nationale a donc dirigé la rédaction de la stratégie et du plan de mise en œuvre. La Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe a été approuvée en janvier 2018¹⁴¹.

Un autre motif important réside dans la survenance de catastrophes majeures, et le fait que le développement durable est difficile à atteindre face à des préjudices incessants causés par des catastrophes¹⁴². Cela fut par exemple le cas après la sécheresse de 2016 au

Mozambique¹⁴³, de même qu'après les inondations de 2017 dans l'état mexicain du Chiapas¹⁴⁴. En Argentine, après les inondations de 2015 dans la province de Buenos Aires, les nombreuses conséquences ont conduit à une refonte politique de la GRC en conformité avec le Cadre de Sendai. Ce processus a reçu l'appui du Congrès fédéral pour la RRC et du Congrès national pour la GRC, résultant en l'adoption d'une nouvelle loi sur la GRC (n° 27287) en 2017, et d'un plan national en 2018¹⁴⁵.

L'adoption d'une nouvelle loi peut également donner lieu à l'élaboration ou la révision des stratégies ou plans de RRC. Cela fut le cas aux Philippines durant la mise en œuvre du Cadre de Hyogo, où la Loi de 2010 sur la réduction et la gestion des risques de catastrophe (2010 Disaster Risk Reduction and Management Act) a chargé le gouvernement d'élaborer un cadre et un plan complets de GRC. De même, en Argentine la nouvelle loi sur la GRC de 2015 a mandaté la conception d'un plan national de RRC¹⁴⁶. Les stratégies et plans élaborés peuvent jouer un rôle d'appui aux processus de réforme juridique, en fournissant des détails pour la mise en œuvre de nouvelles lois plus ambitieuses. Ils peuvent aussi étendre la portée de lois dépassées en renforçant l'attention accordée à la RRC, ou en imposant l'intégration de la RRC au développement, comme cela fut le cas au Népal avec l'adoption de la nouvelle loi sur la GRC en 2017¹⁴⁷.

Quel que soit le motif poussant les pays à aligner leurs stratégies sur le Cadre de Sendai, il importe d'initier un processus inscrit dans la durée, capable de maintenir la motivation des parties prenantes à faire perdurer la stratégie sur le long terme. Ceci est particulièrement important lorsque la fréquence des catastrophes diminue et que la mémoire de leurs impacts dévastateurs s'estompe. Les périodes sans catastrophe majeure offrent les meilleures opportunités de concentrer les efforts sur la réduction de l'accumulation de nouveaux risques tout en s'attaquant aux risques existants.

11.5.2

L'évaluation des risques comme prérequis

Bien qu'il puisse paraître évident que l'évaluation des risques doit précéder la définition des priorités et la planification, on observe que cette logique n'est pas encore couramment suivie. Les contraintes en termes de ressources conduisent souvent à prendre des raccourcis dans le travail d'analyse, et bon nombre de stratégies ou de plans identifient l'évaluation

des risques et des capacités comme l'une des tâches clés à accomplir. Cela peut constituer une solution judicieuse et pragmatique, à condition que ces évaluations soient effectivement menées, puis exploitées pour revoir ou préciser la stratégie initiale de RRC. Bien que l'importance des connaissances tant locales que scientifiques soit habituellement soulignée dans le processus d'évaluation, il apparaît que les connaissances scientifiques tendent à être privilégiées dans les stratégies officielles¹⁴⁸.



Projet en cours de développement des infrastructures en Égypte

Source : Tejas Patnaik/ UNDRR.

En Europe et en Asie centrale, les évaluations des risques et les bases de données sur les préjudices dus aux catastrophes ont été identifiées comme des composantes essentielles dans l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies nationales et locales¹⁴⁹. Le manque de sensibilisation aux risques est l'une des

principales difficultés, non seulement lorsqu'il s'agit de définir les bonnes priorités de RRC, mais aussi de mettre en œuvre les stratégies définies. L'accès aux informations sur les risques constitue par conséquent une première étape importante. Haïti¹⁵⁰, le Mexique¹⁵¹, le Rwanda¹⁵² et l'Ouganda¹⁵³ ont obtenu de belles

¹³⁸ PNUD, 2019d ; PNUD, 2019j ; PNUD, 2019m.

¹³⁹ PNUD, 2019f ; Andriamanalinarivo, Falyb et Randriamanalina, 2019.

¹⁴⁰ PNUD, 2019l.

¹⁴¹ PNUD, 2019f.

¹⁴² Maurizi et al., 2019.

¹⁴³ PNUD, 2019g.

¹⁴⁴ Maurizi et al., 2019.

¹⁴⁵ Argentina Civil Protection Agency, 2019.

¹⁴⁶ Argentina Civil Protection Agency, 2019.

¹⁴⁷ FISCR et PNUD, 2014b.

¹⁴⁸ Jackson, Witt and McNamara, 2019.

¹⁴⁹ UNDRR, 2017b.

¹⁵⁰ Bureau de recherches géologiques et minières et al., 2017.

¹⁵¹ Maurizi et al., 2019.

¹⁵² Ministère rwandais de la gestion des catastrophes et des Affaires aux réfugiés (MIDIMAR), 2015.

¹⁵³ PNUD, 2019p.

avancées dans la compréhension de leurs profils de risque respectifs, en élaborant des atlas nationaux des risques, qui fournissent une évaluation complète des risques existants à l'échelle nationale et locale dans les zones à risque. Ces évaluations et profils de risque sont mis à jour et enrichis régulièrement, et éclairent le processus d'alignement des stratégies et plans de RRC de ces pays sur le Cadre de Sendai.

En Colombie, la préparation du Plan national de réduction des risques de catastrophe 2015-2030 a été précédée de l'élaboration d'un indice de gestion des risques, ainsi que d'un diagnostic des dépenses publiques de GRC pour 2014¹⁵⁴. Le Tadjikistan est un autre exemple intéressant de gouvernement faisant un effort délibéré pour prendre en compte les nouvelles menaces dans l'élaboration de sa nouvelle stratégie. L'industrialisation croissante de ce pays, en particulier dans le secteur minier, est appelée à créer de nouveaux risques liés aux déchets dangereux et au volume sans cesse plus important de biens transportés par route. Ceci exige des mesures de gestion des risques avec lesquelles le gouvernement du Tadjikistan n'est pas suffisamment familiarisé. En outre, le pays a hérité de menaces liées à des matériaux radioactifs qui vont nécessiter une attention accrue car elles sont techniquement complexes et dépassent souvent les capacités locales¹⁵⁵.

La Politique nationale de gestion des risques de catastrophe (National Disaster Risk Management Policy) de la Namibie datant de 2009 a été revue en 2017 et alignée sur le Cadre de Sendai. Le Cadre et plan d'action de gestion des risques de catastrophe 2017-2021 (Disaster Risk Management Framework and Action Plan) qui en a résulté s'appuie sur les conclusions et recommandations d'une évaluation des capacités nationales facilitée par le système onusien. Cet appui a été fourni via l'Initiative de renforcement des capacités pour la réduction des risques de catastrophe (CADRI, Capacity for Disaster Reduction Initiative), ainsi que par l'équipe des Nations Unies pour l'évaluation et la coordination en cas de catastrophe (UNDAC). Les recommandations de cette évaluation ont été approuvées par le Comité national de gestion des risques de catastrophe en février 2017. Après cette approbation, un processus de consultation des parties prenantes a été déployé aux niveaux national et infranational afin de définir les priorités d'action et les responsabilités, et convenir des budgets requis, ainsi que du calendrier à respecter à travers les institutions, les secteurs et les niveaux de gouvernance¹⁵⁶. Parmi les autres exemples de stratégies et plans de RRC fondés sur une évaluation intersectorielle des capacités figurent la Côte d'Ivoire, la

Géorgie, le Ghana, la Jordanie, Sao Tomé-et-Principe et la Serbie¹⁵⁷. Au Soudan, une analyse SWOT (de l'anglais Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats – analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces) a servi de point de départ pour l'identification des lacunes dans le cadre politique de RRC, et a souligné la nécessité pour la nouvelle stratégie de mieux prendre en compte les risques propres aux contextes locaux¹⁵⁸.

11.5.3

Implication des parties prenantes

La plupart des plans ont été élaborés à travers différentes formes de processus collaboratifs intersectoriels. Des groupes de travail interagences, souvent liés à la plateforme nationale de RRC ou au mécanisme de coordination interagence, guident habituellement le processus. Ils sont généralement composés de représentants des ministères, des départements et des autres parties concernées, telles que des ONG, des collectivités locales, le milieu universitaire et l'ONU. Cette approche a par exemple été appliquée au Guatemala, au Kirghizistan, au Monténégro et au Pérou¹⁵⁹. Au Soudan, un double mécanisme passant par un groupe de travail et un comité technique a assuré la supervision et fourni les directives stratégiques.

Cependant, une large implication des parties prenantes ne constitue pas toujours une garantie de succès. Par exemple, à Tabasco, au Mexique, le Plan directeur de protection civile de 2011 a été élaboré à travers un processus participatif, par des représentants de tous les ministères, et avec l'encadrement du Ministère de la planification. Malgré la volonté politique générée par ce processus, le plan n'a été que partiellement mis en œuvre¹⁶⁰. Ceci montre que nombre d'autres facteurs peuvent influencer le degré de mise en œuvre.

Il existe également des pays – par exemple, la Colombie¹⁶¹, le Costa Rica¹⁶² et le Mozambique¹⁶³ – où l'autorité nationale de GRC a mené le processus d'élaboration de la stratégie, en soumettant ensuite le projet de texte aux parties prenantes dans le cadre de consultations. En Tunisie, le Ministère des affaires locales et de l'environnement a été le moteur de l'élaboration de la stratégie tunisienne.

Étude de cas : L'action de sensibilisation menée en Tunisie a conduit au renforcement de l'engagement politique en matière de RRC.

En Tunisie, un débat national sur la RRC a débuté en 2012 grâce aux efforts du Ministère des affaires locales et de l'environnement, le point focal national pour le Cadre de Hyogo et le Cadre de Sendai. Afin d'appuyer ce débat avec l'ensemble des parties prenantes, le Ministère a mené une analyse du cadre juridique et institutionnel de façon à identifier les lacunes en matière de RRC. Le Ministère a par ailleurs créé une base de données sur les pertes humaines et matérielles dues aux

catastrophes, couvrant une période de 30 ans (1983-2013)¹⁶⁴. Ces efforts ont suscité une prise de conscience chez les décideurs concernant les difficultés de développement accentuées par les risques de catastrophe. Ils ont aussi renforcé l'appui politique à l'élaboration et l'adoption d'une stratégie nationale de RRC, ainsi qu'à une meilleure coordination de la RRC aux niveaux national et local¹⁶⁵.

Les consultations, les ateliers, ainsi que les groupes sectoriels ou les panels communautaires sont courants dans bon nombre de pays. Cependant, peu d'informations sont disponibles sur la qualité de la participation ou l'accès à ces forums pour les différents groupes de parties prenantes, en particulier ceux qui sont habituellement « laissés de côté ». Certains pays, comme le Kirghizistan, ont également rendu obligatoire la publication des nouveaux instruments politiques, afin qu'ils puissent être commentés avant leur finalisation¹⁶⁶. Ici encore, la capacité de certains groupes de parties prenantes, en particulier les plus vulnérables, de prendre part à un tel processus est sujette à caution. Il est intéressant de relever que les pays de la Communauté des États indépendants perçoivent la valeur des stratégies finales et apprécient également le processus coordonné d'élaboration de ces dernières, qui repose sur l'évaluation des risques nationaux, la prise en compte des scénarios probables des changements climatiques, la discussion des priorités et leur définition d'un commun accord, ainsi que la liaison explicite avec les ODD¹⁶⁷.

Hormis la difficulté de garantir un processus totalement inclusif impliquant véritablement l'ensemble des pouvoirs publics et la société, un réel défi dans l'élaboration des stratégies et plans de RRC réside dans le manque de sensibilisation des décideurs impliqués dans le processus, ainsi que leur manque de connaissances sur la RRC et ses liens avec le développement. Il est par conséquent souhaitable d'accompagner l'élaboration des stratégies et plans de RRC à travers des actions de formation et de renforcement des capacités.

11.5.4

Cohérence politique

Le souci de surmonter le cloisonnement et les efforts redondants consacrés à la RRC, aux changements climatiques et au développement durable est au cœur du Programme 2030 et également inscrit dans le Cadre de Sendai. Seuls quelques pays ont bien progressé dans l'exploitation des synergies entre ces thématiques interdépendantes et l'élimination de la compétition pour les ressources et les pouvoirs correspondants.

¹⁵⁴ Colombie, 2015.

¹⁵⁵ PNUD, 2019l.

¹⁵⁶ Namibie, Bureau du Premier Ministre, Direction de la gestion des risques de catastrophe, 2017.

¹⁵⁷ PNUD et UNDRR, 2018.

¹⁵⁸ PNUD, 2019j.

¹⁵⁹ CONRED, 2019 ; PNUD, 2019f ; PNUD, 2019m ; UNDRR, 2019c ; ONU, 2014.

¹⁶⁰ Maurizi et al., 2019.

¹⁶¹ Colombie, 2015.

¹⁶² PNUD, 2019d.

¹⁶³ PNUD, 2019g.

¹⁶⁴ UNDRR, 2019a.

¹⁶⁵ PNUD, 2019o.

¹⁶⁶ PNUD, 2019f.

¹⁶⁷ UNDRR, 2017b.

Encadré 11.2. Enjeux pour les pays lorsqu'ils cherchent à aligner la RRC et d'autres thématiques politiques, à la lumière des leçons tirées et des études de cas

- Comprendre les similitudes et les différences entre l'ACC, la RRC, les objectifs de développement, les processus et les parties prenantes ;
- Identifier les dénominateurs communs et établir des arguments, des objectifs, des méthodologies, des instruments et une terminologie conjoints ;
- Clarifier les mécanismes administratifs prenant en charge l'ACC, la RRC et la planification du développement, et convenir des rôles et responsabilités dans chaque domaine, en intégrant si possible une partie de ces mécanismes ;
- Établir un processus de suivi conjoint ou intégré des progrès en matière d'ACC, de RRC et de planification du développement ;
- Veiller à ce que la cohérence soit également recherchée aux niveaux infranational et local ; et
- Identifier des actions et instruments communs appuyant les objectifs politiques partagés de RRC.

Source : UNDRR, 2017.

Au Monténégro, le principal obstacle à l'exploitation de ces synergies relevé durant l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie a été l'ignorance des décideurs et des parties prenantes concernant la RRC, les ODD et les changements climatiques, ainsi que les interactions entre ces thématiques¹⁶⁸. Un contrôle aléatoire de plusieurs stratégies et plans conformes au Cadre de Sendai a montré que cette exigence n'est pas satisfaite, ou seulement de façon superficielle. Comme relevé à la section 10.1 et examiné plus en détail à la section 13.5, cela n'a pas été le cas dans le Pacifique. Dans cette région, le FRDP fournit des orientations stratégiques globales à différents groupes de parties prenantes, afin de renforcer la résilience aux changements climatiques et aux catastrophes, de façon à également contribuer à un développement durable. Le FRDP exhorte les gouvernements des îles du Pacifique à fournir des orientations politiques, à encourager l'appui financier d'initiatives favorisant la cohérence, à veiller à la collaboration intersectorielle et à prendre des mesures afin de jauger les progrès¹⁶⁹. Au Tonga, le Plan national d'action intégrée sur l'ACC et la GRC 2018-2028 (JNAP, Joint National Action Plan on CCA and DRM) est un exemple d'approche cohérente du renforcement de la résilience, ancrée dans les ODD et d'autres instruments politiques mondiaux et

régionaux. Cette approche est également mise en exergue en tant que bonne pratique nationale, à travers une étude de cas présentée à la section 13.5.2. Un élément clé dans le second plan (JNAP II) élaboré par le Tonga est l'attention portée à l'élaboration de plans de résilience sectoriels, conjoints, communautaires et pour les îles périphériques, qui intègrent pleinement la résilience au climat, l'adaptation concrète sur le terrain, la réduction des émissions de GES et la RRC¹⁷⁰. Les stratégies et plans de RRC d'autres pays prennent aussi en compte les risques liés aux changements climatiques, tels que ceux de Vanuatu et de Madagascar. D'autres exemples positifs d'intégration politique entre la RRC et l'ACC sont présentés au chapitre 13.

¹⁶⁸ PNUD, 2019m.

¹⁶⁹ UNDRR, 2017d.

¹⁷⁰ Tonga, 2018.

¹⁷¹ Mozambique, 2017.

Étude de cas : Cohérence politique du Plan directeur pour la réduction des risques de catastrophe 2017-2030 du Mozambique

Le Plan directeur pour la réduction des risques de catastrophe 2017-2030 du Mozambique est aligné avec la stratégie sur les changements climatiques, de même qu'avec d'autres instruments politiques de développement. Des mécanismes et indicateurs communs ont été définis pour les différents plans ou stratégies.

Le chapitre 4 du Plan directeur établit le cadre juridique national et les politiques publiques, qui précisent les liens avec le Plan national de développement du pays, le Programme national 2025 *Visão Estratégica de Nação*, la Stratégie nationale d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques 2013-2015, ainsi que les ODD.

En ce qui concerne la mise en œuvre, le Plan directeur présente des exemples concrets visant l'élaboration d'approches éducatives qui intègrent la RRC et l'ACC (action 1.1.3). Il encourage aussi la création de mécanismes garantissant que tous les projets et programmes relatifs à la réduction de la pauvreté, l'agriculture et le développement rural prennent en compte l'accès à l'eau, l'environnement et les contributions à une utilisation durable de l'eau (action 2.3.1), en tant que moyens de renforcer la résilience¹⁷¹.

Un autre exemple d'intégration politique est la Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe de l'Égypte, qui fournit de solides arguments en faveur de la cohérence.

Étude de cas : Cohérence politique de la Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe 2017-2030 de l'Égypte

Le Plan d'action de la Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe de l'Égypte (National Strategy for Disaster Risk Reduction Courses for Action) identifie l'intégration de la RRC dans les politiques de développement durable, en particulier la *Stratégie de développement durable : la vision 2030 de l'Égypte (Sustainable Development Strategy : Egypt's Vision 2030)*, comme l'une des priorités clés. La Stratégie nationale souligne également que « la réduction des risques de catastrophe est mieux prise en charge lorsqu'une vision claire est établie, ainsi

que des plans, des responsabilités et des tâches spécifiques, en parallèle à une coordination de haut niveau à travers les différents secteurs ».

La stratégie identifie spécifiquement les secteurs de l'environnement, de l'agriculture, de l'eau, de l'énergie, du logement et des infrastructures comme étant les plus pertinents pour intégrer la prise en compte des risques, en raison de leur vulnérabilité élevée vis-à-vis des catastrophes. Elle souligne aussi la nécessité pour le gouvernement d'œuvrer à atténuer les risques liés aux catastrophes.

Des recherches supplémentaires pourront être nécessaires afin d'identifier les facteurs spécifiques ayant facilité le processus d'alignement politique dans certains pays. L'agenda politique mondial et régional joue certainement un rôle en ce sens, comme exposé

aux chapitres 1 et 10. Il serait également utile de mieux comprendre le rôle des militants, des évolutions politiques, des réformes administratives ou encore de l'allocation de budgets, ainsi que la mesure dans laquelle ils favorisent ou entravent la cohérence.

11.5.5

Surmonter les difficultés de mise en œuvre

Bien des pays sont confrontés à des difficultés dans la mise en œuvre de leurs stratégies ou plans de RRC. Les raisons en sont multiples¹⁷². Certains plans ou stratégies de RRC sont trop généraux pour guider des actions concrètes. Parfois, les moyens de mise en œuvre, tels que les budgets, les mécanismes institutionnels, les directives, les protocoles et les accords intersectoriels, ne sont pas définis mais à élaborer une fois les stratégies approuvées¹⁷³. Dans d'autres cas, les stratégies sont trop ambitieuses et ne sont pas alignées sur les capacités existantes. Les

causes les plus courantes sont une capacité trop faible de gestion de la RRC, et le manque de sensibilisation des parties prenantes impliquées¹⁷⁴. La conséquence est que les stratégies ne sont pas mises en œuvre, ou ne le sont que partiellement. C'est pourquoi le Soudan a choisi une approche proactive, en élaborant des procédures opérationnelles standardisées, ainsi qu'un manuel de formation à la RRC, qui ont été adoptés par le gouvernement. Des campagnes de sensibilisation ont aussi été menées au niveau fédéral et des états, ce qui a contribué à gagner la confiance des parties prenantes, à améliorer leur compréhension des problématiques en jeu, et à les responsabiliser¹⁷⁵. De telles mesures sont essentielles, en particulier dans les contextes fragiles caractérisés par l'insécurité et les conflits.



La campagne Pour des villes résilientes en action dans la préfecture de Cilacap (Indonésie)

Source : Tejas Patnaik, UNDRR.

Comme relevé plus haut, la faiblesse des investissements publics et privés dans la RRC a été l'une des principales raisons de la mise en œuvre inégale des stratégies de RRC. Cela fut déjà le cas pour le Cadre de Hyogo, et semble toujours poser problème pour le Cadre de Sendai : les priorités de réduction des risques se trouvent toujours en concurrence avec les autres priorités de gouvernements aux ressources limitées, plutôt que d'être perçues comme favorisant le développement durable et la croissance stable des économies. La compréhension limitée des risques et leurs interactions avec le développement sont évidemment en cause¹⁷⁶. Les systèmes nationaux de gouvernance des risques peuvent aussi comporter de

puissants freins, qui empêchent de donner la priorité à la réduction des risques. En Indonésie, par exemple, les collectivités locales s'appuient sur le fonds national des catastrophes et sont réticentes à affecter leurs budgets provinciaux à la GRC¹⁷⁷. D'autres pays ont créé des fonds similaires, tels que le Fonds fédéral mexicain pour la prévention des catastrophes naturelles, qui assure un financement réservé à la prévention des catastrophes et constitue un outil central pour le gouvernement afin de cofinancer cette dernière. Au Maroc, le Fonds de lutte contre les effets des catastrophes naturelles (FLCN), qui relève du Ministère de l'intérieur, est un autre exemple d'outil réservé au financement de la réduction des risques,

grâce au budget de l'État. Ils sont généralement considérés comme efficaces afin d'élargir les fonds publics alloués à la réduction des risques. Ils comportent aussi le danger de créer une dépendance excessive vis-à-vis de ces fonds centraux, au détriment d'un cofinancement par les budgets infranationaux et sectoriels. Il faut noter ici que les fonds infranationaux sont habituellement plus restreints.

Au Tadjikistan, les leçons tirées du financement insuffisant de la mise en œuvre de la stratégie nationale de RRC 2010-2015 ont conduit à une approche en plusieurs phases, qui prévoit la définition de plans triennaux pour appuyer la nouvelle stratégie 2018-2030. Durant la première année de ce processus, les actions financées et déjà en cours sont identifiées. Durant la deuxième année, les besoins d'actions et de financement sont définis pour l'année suivante, et ainsi de suite¹⁷⁸.

Les recommandations formulées dans un récent rapport de l'OCDE sont axées sur l'établissement d'une stratégie financière, menée par le ministère des finances ou son équivalent, afin d'appuyer la mise en œuvre des stratégies et plans de RRC¹⁷⁹. Ce rapport recommande également d'évaluer les vulnérabilités financières, de mener des évaluations complètes des risques, de développer les activités permettant le transfert des risques, et de gérer avec soin les impacts financiers des catastrophes. Toutefois, il échoue à user d'un langage suffisamment explicite exhortant les membres et partenaires à s'assurer que tous les investissements soient « éclairés en fonction des risques ». La question des investissements publics et privés est pourtant cruciale pour la RRC : c'est à travers eux que les secteurs public et privé créent de nouveaux risques, ou au contraire les réduisent. C'est pourquoi ils constituent une véritable force de levier pour la RRC. Les investissements préventifs dans la réduction des risques doivent être soigneusement soupesés, en considérant les avantages respectifs de la prise en charge des risques et de leur transfert¹⁸⁰.

Le récent rapport *Beyond the Gap* de la Banque mondiale élève le débat relatif aux ressources, en plaidant largement pour une approche systémique

associant l'investissement dans les infrastructures et la réduction des risques. Il souligne par ailleurs la rentabilité bien supérieure d'une telle approche de gestion des risques, qui permet en outre de réduire également les menaces liées aux changements climatiques¹⁸¹. Ce rapport renferme plusieurs messages clés. Le premier est que les pays à revenu faible ou intermédiaire peuvent contrôler leurs dépenses d'infrastructure tout en parvenant aux mêmes résultats, en améliorant l'efficacité de ces dépenses, et en les maintenant entre 2 et 8 % du PIB. Le second concerne le maintien des infrastructures qui joue un rôle central dans l'efficacité à long terme. Le troisième souligne que, dotés des bons instruments politiques, les pays à revenu faible ou intermédiaire peuvent réaliser les ODD relatifs aux infrastructures moyennant un investissement de 4,5 % du PIB, tout en maintenant le cap pour limiter le réchauffement planétaire à 2 °C. Enfin, le dernier explique que « les pistes d'investissement dans les infrastructures compatibles avec une décarbonation totale pour la fin du siècle ne sont pas nécessairement plus coûteuses que leurs alternatives plus polluantes »¹⁸². Le message ultime est qu'un développement éclairé en fonction des risques est possible pour les pays à revenu faible ou intermédiaire, à condition d'intégrer les besoins d'infrastructure, la réduction des risques et l'atténuation des changements climatiques dans des politiques de planification et de dépense cohérentes à l'échelle systémique.

11.5.6

Élaboration et mise en œuvre de plans locaux

À ce jour, peu d'informations sont disponibles sur l'impact des stratégies conformes au Cadre de Sendai visant à réduire les risques de catastrophe sur le terrain. D'abord, la plupart des plans n'ont été adoptés que récemment ; et ensuite leur suivi et la production des premiers rapports de progrès de la mise en œuvre sont toujours en cours. On observe cependant que la mise en œuvre des stratégies nationales de RRC ne parvient pas toujours jusqu'au niveau local. Les

¹⁷² Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

¹⁷³ Amaratunga et al., 2019.

¹⁷⁴ Subba, 2019.

¹⁷⁵ PNUD, 2019j.

¹⁷⁶ Subba, 2019.

¹⁷⁷ Give2Asia, 2018.

¹⁷⁸ PNUD, 2019i.

¹⁷⁹ OCDE, 2017a.

¹⁸⁰ OCDE, 2017a ; Alton, Mahul et Benson, 2017.

¹⁸¹ Rozenberg et Fay, 2019.

¹⁸² Rozenberg et Fay, 2019.

résultats d'une enquête mondiale portant sur les stratégies locales de RRC montrent que parmi les collectivités locales dotées de telles stratégies, 27,4 % les ont pleinement mises en œuvre, tandis que la plupart des municipalités, soit 53,4 %, ne l'ont fait que partiellement et 19,2 % ne l'ont même pas initiée¹⁸³. La raison mentionnée par 46 % des répondants pour expliquer cette mise en œuvre incomplète est le manque de ressources financières, tandis que 22 % déclarent qu'elle est due à des changements au sein du gouvernement, ainsi que dans ses priorités¹⁸⁴.

Les systèmes décentralisés de GRC sont généralement considérés comme plus efficaces que les approches centralisées au niveau national, qui peuvent renforcer les structures de pouvoir au sommet tout en détournant l'attention des préoccupations et initiatives locales. Les approches décentralisées peuvent contribuer à une GRC inclusive, à une identification plus efficace des besoins des populations, à une planification par la base, ainsi qu'à l'autonomisation des populations locales. Il est néanmoins crucial de veiller à ce que la RRC conserve un pilotage national, afin de la maintenir parmi les priorités premières de l'agenda politique, d'assurer une coordination nationale et sectorielle, et de garantir l'allocation de ressources suffisantes selon les nécessités¹⁸⁵. Disposer d'une panoplie de stratégies et plans locaux capables de prendre en charge les priorités territoriales en matière de RRC, tout en étant dans le même temps alignés sur les cadres et politiques nationaux de RRC, de développement et de planification, apparaît comme l'approche la plus prometteuse.

Cela fut le cas dans la province de Potenza¹⁸⁶, en Italie, qui a défini la stratégie #weResilient et vise un développement territorial fondé sur la combinaison structurelle des politiques de durabilité environnementale, de sûreté territoriale et d'adaptation aux changements climatiques. Cette stratégie présente un outil « structurel » qui permet d'analyser les besoins et de piloter les décisions pour plus de 100 collectivités locales et municipalités, avec une large perspective stratégique, ainsi qu'une approche holistique à des niveaux multiples¹⁸⁷. À Vanuatu, le système décentralisé de GRC a été clairement défini sur papier, dans un processus collaboratif entre parties prenantes internationales et locales. Toutefois, les nouvelles ONG ont souvent trouvé le système opérationnel de gouvernance opaque et les canaux à emprunter mal définis. D'autres facteurs limitant la mise en œuvre comprennent les géographies physique et humaine, la mauvaise compréhension des facteurs de risque, les dissensions communautaires et la dépendance

perçue vis-à-vis de l'aide. Bien que les deux approches (centralisée ou décentralisée) existent en matière de RRC, il a été relevé que la première option est plus fréquente, et qu'une meilleure connexion et continuité est nécessaire entre les stratégies et les parties prenantes aux différents niveaux¹⁸⁸.

La politique de décentralisation de l'Indonésie de 1999 se reflète dans sa loi de 2007 sur la gestion des catastrophes, et a conduit à l'établissement d'agences locales de gestion des catastrophes dans les provinces et districts du pays. Cependant, des lacunes dans les connaissances ou les compétences techniques signifient que les équipes des collectivités locales ont du mal à élaborer des plans de RRC. En dépit de formations, la compréhension de la RRC et de la façon dont il convient de traduire le cadre politique national en programmes concrets reste confuse dans la pratique¹⁸⁹. D'autres observations plus prometteuses soulignent toutefois comment les plans d'actions locaux de RRC indonésiens ont jeté les fondements requis pour l'adoption d'une législation locale de GRC, ce qui a eu un effet positif en augmentant les ressources financières allouées à la RRC¹⁹⁰.

Au Bhoutan, des plans de district pour la gestion des urgences et des catastrophes¹⁹¹ ont été élaborés à travers un processus partant de la base, pour ensuite être intégré à leur équivalent national, avec une couverture d'environ 50 % des districts. Ces plans de district ont été éclairés par des évaluations locales des aléas, des vulnérabilités et des capacités, qui ont été utilisées pour générer des profils de risque pour les districts concernés. Les priorités des plans en matière de prévention des catastrophes couvrent les quatre priorités d'action du Cadre de Sendai. Un aspect important du processus de planification a été l'identification des mécanismes requis pour la gouvernance des risques, en particulier des rôles et responsabilités clés, ainsi que la formation des nouveaux responsables de la gestion des catastrophes désignés dans les différents districts. Les plans de district sont à présent en cours d'intégration aux plans et programmes de développement de district, de façon à fédérer l'appui et l'adhésion des parties prenantes¹⁹². La liaison entre les stratégies ou plans locaux de RRC et le système de planification du développement semble constituer un mécanisme de mise en œuvre prometteur et susciter une adhésion croissante. En Norvège, la plupart des municipalités disposent de stratégies de RRC intégrées aux plans de développement locaux, qui sont cohérents entre les niveaux local, municipal et national¹⁹³.

11.5.7

Suivi

Une formulation vague des stratégies de RRC, et des fonctions attribuées de manière ambiguë à de larges groupes de parties prenantes peut conduire à des redondances et des lacunes. Ceci permet aux organisations et aux individus de se soustraire à leurs responsabilités ou de les faire porter à d'autres, avec une impossibilité quasi totale de leur demander des comptes pour leurs actions ou leur inaction. Même lorsque les stratégies de RRC énoncent clairement les rôles et missions à remplir, le problème peut résider dans l'ignorance des parties prenantes quant au rôle qui leur est attribué, ou dans leur manque de formation¹⁹⁴. Convenir des rôles et responsabilités attribués peut nécessiter une certaine négociation en cas de rivalité, ou au contraire de réticence à assumer certaines fonctions perçues comme trop complexes ou moins gratifiantes¹⁹⁵. Afin de maintenir les stratégies à un niveau stratégique suffisant, de tels détails peuvent être couverts dans des procédures opérationnelles standardisées ou des plans de mise en œuvre.

En ce qui concerne la supervision et le suivi de la mise en œuvre des stratégies et plans de RRC, il apparaît qu'un nombre croissant de pays prévoient des dispositions en ce sens. Par exemple, le Monténégro stipule l'obligation du Ministère de l'intérieur de transmettre de manière régulière des informations concernant les actions mises en œuvre par toutes les institutions impliquées¹⁹⁶. La stratégie de RRC du Soudan du Sud comporte une section intitulée « Suivi, évaluation, redevabilité et capitalisation des expériences » (en anglais)¹⁹⁷. Au Mozambique, le suivi fait partie d'un mécanisme national de supervision de l'avancement du plan de développement pluriannuel du pays. Parmi les autres pays dotés d'un mécanisme de suivi figurent notamment l'Angola, la Colombie, le Costa Rica et Vanuatu¹⁹⁸. Cependant, un contrôle aléatoire de 10 plans a montré que seuls cinq d'entre eux prévoient des mécanismes de suivi.

11.6

Conclusions

Les gouvernements disposent de nombreux instruments politiques afin d'influencer les comportements créateurs ou réducteurs de risques au sein du grand public, des secteurs privé et public, et des divers secteurs de l'aide. Les stratégies et plans de RRC ne sont qu'un seul de ces instruments. Par exemple, les lois et réglementations, les administrations, les instruments économiques et les services sociaux peuvent aussi influencer la création et l'accumulation de risques, ou leur réduction. Malgré l'élaboration de stratégies de RRC sur une période de vingt ans, il apparaît que les systèmes nationaux de gouvernance des risques de catastrophe restent encore sous-développés. Ceci pourrait constituer une sérieuse contrainte pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai¹⁹⁹.

L'examen du contenu des stratégies et plans révèle des lacunes considérables, en particulier concernant les nouveaux éléments introduits par le Cadre de Sendai, tels que la prévention de la création de risques, l'inclusion d'objectifs et d'indicateurs, et la garantie de mécanismes de suivi. Étonnamment, certains éléments plus établis ne sont, eux aussi, pas systématiquement couverts par les stratégies examinées, comme la définition claire des rôles et responsabilités, ainsi que des méthodes d'élaboration et de mise en œuvre des stratégies locales.

Il est néanmoins encourageant de constater qu'un nombre croissant de pays perçoivent la valeur du processus et intensifient leurs efforts afin de concevoir des approches plus inclusives et consultatives pour débattre et s'accorder sur leurs priorités en matière de RRC.

¹⁸³ Amaratunga et al., 2019.

¹⁸⁴ Amaratunga et al., 2019.

¹⁸⁵ Subba, 2019.

¹⁸⁶ Attolico et Smaldone, 2019.

¹⁸⁷ Attolico et Smaldone, 2019.

¹⁸⁸ Jackson, Wittand McNamara, 2019.

¹⁸⁹ Give2Asia, 2018, 2.

¹⁹⁰ Daly et al., 2019.

¹⁹¹ PNUD, 2019b.

¹⁹² PNUD, 2019b.

¹⁹³ UNDRR, 2017b.

¹⁹⁴ Planitz, 2015.

¹⁹⁵ Wilkinson, Steller et Bretton, 2019.

¹⁹⁶ PNUD, 2019m.

¹⁹⁷ PNUD, 2019k.

¹⁹⁸ Subba, 2019.

¹⁹⁹ Subba, 2019.

À ce stade, peu d'informations sont disponibles sur le degré de mise en œuvre et l'impact de stratégies alignées sur le Cadre de Sendai, beaucoup n'ayant été adoptées qu'au cours des 12 à 18 derniers mois. Les premiers éléments indiquent cependant que les difficultés rencontrées durant la décennie du Cadre de Hyogo sont toujours présentes, en dépit de nombreuses bonnes pratiques et d'exemples de réussite. Alors que l'échéance 2020 approche à grands pas, et compte tenu du rôle essentiel des stratégies et plans de RRC afin de faciliter la réduction des risques de catastrophe et des préjudices causés, leur élaboration et leur mise en œuvre conformément au Cadre de Sendai doivent s'inscrire parmi les priorités absolues des pays.

Chapitre 12 : Intégrer la réduction des risques de catastrophe dans la planification et les budgets du développement

12.1

Importance de l'intégration de la réduction des risques de catastrophe dans la planification du développement

Le développement lui-même est un facteur majeur de risques de catastrophe. En effet, des risques peuvent naître de l'implantation de populations et d'actifs économiques dans des zones exposées, de l'urbanisation galopante et non planifiée, de la surexploitation des ressources naturelles et la dégradation des écosystèmes, ou encore de l'aggravation des inégalités sociales lorsque les possibilités de gagner un revenu sont restreintes pour certains groupes de la population. Ils doivent donc être vus comme une composante normale et indissociable de l'activité économique et du développement. Plus précisément, ils sont une caractéristique inhérente à certaines voies et pratiques de développement, construits jour après jour par les décisions de ceux qui tirent parti de certains schémas spécifiques de développement. Les risques de catastrophe sont donc une construction sociale, conditionnée par les perceptions, les besoins, les exigences, les décisions et les pratiques de chaque société²⁰⁰.

Comme souligné dans les éditions précédentes du Bilan mondial, ainsi que dans ces pages, il est temps de se débarrasser de l'idée que les risques sont exogènes au développement, et peuvent être réduits en se contentant d'accompagner ce dernier par des mesures de réduction des risques²⁰¹. L'intégration systématique (ou la généralisation) de la réduction des risques doit être pilotée à partir des secteurs clés du développement, afin de s'assurer que les vulnérabilités spécifiques à chaque secteur soient évaluées, et que la gestion des risques soit institutionnalisée dans

²⁰⁰ Lavell et Maskrey, 2013.

²⁰¹ Lavell et Maskrey, 2013 ; Aysan et Lavell, 2015 ; PNUD, 2017c.

l'élaboration de politiques, la planification, la gestion des projets et les investissements. L'intégration de la RRC dans la planification et les budgets du développement constitue donc avant tout un processus de gouvernance. Elle doit garantir un développement éclairé en fonction des risques, de façon à garantir la sûreté des installations critiques et la protection des personnes, de l'environnement et du bâti, de même que le renforcement de la résilience des moyens de subsistance et de l'activité économique. Bien que la gouvernance des risques incombe à de nombreuses parties prenantes, les gouvernements doivent donner l'exemple, en prévenant les risques à travers tous les biens et services qu'ils fournissent²⁰².

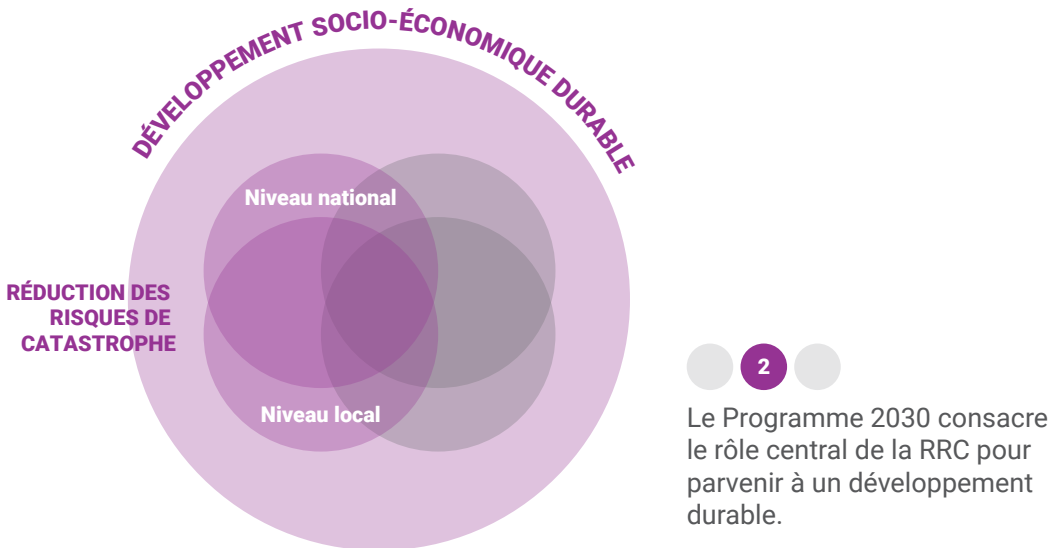
Comme on le voit, la relation concrète entre les risques de catastrophe et le développement constitue l'argument fondamental justifiant d'intégrer la RRC à la planification et aux budgets du développement²⁰³. Il reste cependant encore aux politiques et pratiques classiques de RRC et de développement à assimiler pleinement la nécessité de prendre en charge les facteurs de risque inhérents au développement, et à accepter que les risques de catastrophe sont le symptôme d'un développement délétère et intenable.

La meilleure solution pour éviter que des voies de développement peu judicieuses ne créent et ne propagent des risques consiste à adopter des mesures

de GRC prospectives et correctrices : dans les deux cas, une approche systémique est requise. Les mesures prospectives visant à prévenir ou réduire la création de risques peuvent être associées à des mesures correctrices de GRC réduisant les risques existants (comme la modernisation d'infrastructures critiques telles que les écoles ou les hôpitaux). Les actions compensatoires de gestion des risques ont aussi un rôle à jouer dans le renforcement de la résilience sociale et économique des individus et des sociétés face aux risques résiduels (c'est-à-dire les risques qui ne peuvent être éliminés), par exemple, à travers des actions de préparation, de réponse et de redressement, des prêts concessionnels, des polices d'assurance et des programmes de protection sociale, conçus pour aider les populations affectées à atténuer les effets des catastrophes et à se remettre de leurs impacts. Le Cadre de Sendai appuie l'ensemble de ces approches, mais en tant que panoplie holistique d'outils, et non comme une série d'options à envisager chacune de façon isolée.

Alors que les risques ne cessent de se multiplier, intégrer la RRC dans la planification et la pratique du développement exige d'envisager toutes les menaces et leurs interactions. Les risques associés aux aléas naturels peuvent par exemple se manifester en conjonction à des aléas anthropiques, des épidémies, des conflits ou des chocs économiques, provoquant des impacts en cascade et par conséquent amplifiés

Figure 12.1. Le Programme 2030 consacre le rôle central de la RRC pour parvenir à un développement durable.



Source : UNDRR, 2019.

à travers les secteurs, les zones géographiques et les échelles. Rechercher uniquement l'intégration sous l'angle de la RRC a donc peu de chances de permettre la réalisation des objectifs du Cadre de Sendai. Il existe toutefois un consensus selon lequel la réalisation des ODD dépendra de la mise en œuvre réussie du Cadre de Sendai et de l'Accord de Paris. La réussite est donc tributaire de la capacité des décideurs à mener un développement éclairé en fonction des risques, c'est-à-dire en intégrant des approches de RRC, dont divers aspects concourent à la cohérence politique, à la gouvernance intégrée des risques et à la réduction des risques systémiques.

12.2

Cadre de Sendai et intégration de la réduction des risques de catastrophe dans le développement

12.2.1

Portée du Cadre de Sendai

L'intégration de la RRC dans la planification et les budgets du développement n'est pas un objectif neuf dans le cadre des processus politiques mondiaux. Cet objectif était déjà inscrit dans la résolution de 1989 sur la DIPCN²⁰⁴, la Stratégie de Yokohama de 1994 et son Plan d'action²⁰⁵, la SIPC de 1999²⁰⁶ et, bien sûr, le Cadre de Hyogo²⁰⁷. Ce dernier appelait à réduire les facteurs de risque sous-jacents, afin de gérer les risques de catastrophe dans la planification sectorielle du développement et les programmes, de même qu'après les catastrophes. L'intégration de la RRC dans les

politiques et les instruments juridiques était pourtant toujours balbutiante au terme de la décennie du Cadre de Hyogo. Même là où cette intégration a été obtenue, les progrès dans la mise en œuvre ont été limités, selon les rapports du système du Cadre de Hyogo²⁰⁸.

Le Cadre de Sendai engage les États membres à piloter la RRC dans le contexte du développement durable et de l'élimination de la pauvreté, et à intégrer la RRC dans les politiques, les plans, les programmes et les budgets, à tous les niveaux. Il souligne qu'une GRC efficace, en s'attaquant aux facteurs de risque sous-jacents, grâce à des investissements publics et privés éclairés en fonction des risques, contribue au développement durable. Il reconnaît l'importance d'intégrer la RRC à la fois au sein des secteurs du développement et de manière transversale, pour parvenir à un développement éclairé en fonction des risques climatiques et de catastrophe²⁰⁹.

Le Cadre de Sendai souligne plusieurs points d'entrée permettant de favoriser l'intégration de la RRC dans le développement. Par exemple, des décisions inclusives et éclairées en fonction des risques, reposant sur l'échange et la diffusion de données ventilées, fait partie des principes du Cadre de Sendai. La priorité 2 reconnaît que le renforcement de la gouvernance des risques de catastrophe permet de favoriser la collaboration et les partenariats entre les mécanismes et les institutions, et donc la mise en œuvre d'un développement durable. Elle mentionne spécifiquement que l'intégration de la RRC dans le développement nécessite des cadres juridiques, réglementaires et politiques aux niveaux national et local, afin de définir les rôles et responsabilités, et de fournir des directives aux secteurs public et privé. La priorité 3 appelle à intégrer des évaluations des risques de catastrophe dans l'élaboration et la mise en œuvre de la politique d'aménagement du territoire (y compris dans les plans d'urbanisme), les évaluations de la dégradation des sols, les décisions relatives aux logements informels et temporaires, de même que dans la planification du développement rural et la gestion de divers écosystèmes. La priorité 4 souligne le besoin des actions suivantes : (a) intégrer la GRC dans les processus de redressement et de réhabilitation ; (b) faciliter la liaison entre l'aide, la réhabilitation et le développement ; (c) et utiliser,

²⁰² Wilkinson, Steller et Bretton, 2019.

²⁰³ PNUD, 2017c.

²⁰⁴ Assemblée générale des Nations Unies, 1989.

²⁰⁵ IDNDR, 1994.

²⁰⁶ Assemblée générale des Nations Unies, 1999.

²⁰⁷ UNDRR, 2017d ; Aysan et Lavell, 2015.

²⁰⁸ UNDRR, 2013b ; UNDRR, 2015c.

²⁰⁹ ONU, 2015a.

durant la phase de redressement, les opportunités qui permettent de développer les capacités à même de réduire les risques de catastrophe, en particulier en améliorant l'aménagement du territoire et les normes structurelles²¹⁰.

Par rapport au Cadre de Hyogo, le Cadre de Sendai place plus largement l'accent sur les facteurs sous-jacents de risques de catastrophe, tels que la pauvreté, les changements climatiques, un aménagement du territoire inapproprié, la dégradation de l'environnement, et la faiblesse des codes de construction et de la gouvernance, qui compromettent également le développement durable. Toutefois, l'appel à infléchir la création de nouveaux risques, grâce à des pratiques et des investissements de développement éclairés, accordant la priorité à la réduction des risques à long terme, est ce qui distingue véritablement le Cadre de Sendai de son prédécesseur. Comme exposé à la section 11.5.5, la Banque mondiale affirme qu'un tel développement éclairé en fonction des risques est possible dans les pays à revenu faible et intermédiaire – en particulier en ce qui concerne le développement des infrastructures – grâce à des dépenses plus efficaces fondées sur des politiques systémiques²¹¹.

Comme clarifié dans la partie I, le Cadre de Sendai possède aussi une portée beaucoup plus large eu égard aux aléas (naturels, anthropiques, environnementaux, biologiques et technologiques), aux types de catastrophes (à évolution lente ou soudaines, extensives ou intensives), ainsi qu'à l'éventail d'acteurs qu'il envisage²¹². Ceci a pour but de faciliter l'intégration de la RRC dans les différents secteurs, selon une approche plus propice à la réflexion systémique requise afin de réduire les risques et les préjudices, renforcer la résilience, et mobiliser les acteurs du développement, tels que les architectes et les organisations œuvrant à la réduction des risques. Le Cadre de Sendai a donc pour potentiel de simultanément transformer la situation mondiale en matière de risques, et d'accélérer la réalisation des ODD et des objectifs d'atténuation des changements climatiques.

12.2.2

Rapporter les catastrophe dans le cadre des objectifs de développement durable

L'intégration des accords post 2015 n'est pas unidirectionnelle. L'ensemble des 46 États membres ayant présenté des rapports d'évaluation nationaux volontaires concernant la réalisation des ODD lors du FPHN des Nations Unies en 2018 ont inclus des informations concernant les catastrophes, dont beaucoup soulignent l'importance de mettre en œuvre différentes mesures de réduction des risques. Ces éléments sont abordés différemment selon les pays. Certains se sont concentrés sur l'identification des aléas, tandis que d'autres ont expliqué leur compréhension de la mise en œuvre du Cadre de Sendai, ainsi que leurs efforts en ce sens, en faisant le lien entre leur travail de RRC et un ODD spécifique.

Comme exposé dans la partie II, les ODD 1, 11 et 13 du Programme 2030 incluent explicitement des indicateurs visant la réduction des risques afin d'évaluer les progrès. Toutefois, l'étendue des aléas et des risques envisagés par le Cadre de Sendai (biologiques, environnementaux, technologiques, etc.) signifie que bien d'autres ODD sont également pertinents²¹³.

Ceci incite à élaborer des approches intégrées, en termes de mise en œuvre, de suivi et de production de rapports. Les Philippines et le Mexique harmonisent leurs processus et méthodes de façon à permettre une mise en œuvre cohérente du Cadre de Sendai, du NPV, de l'Accord de Paris et du Programme 2030 à l'échelle nationale. Le Département de l'intérieur et des collectivités locales des Philippines harmonise les approches d'évaluation des risques et les directives de planification des différents ministères, afin de guider plus clairement les collectivités locales sur la manière de donner la priorité aux mesures et planifications qui prennent en compte les risques climatiques et de catastrophe (comme dans les codes de construction). Au Mexique, le Ministère des finances et de la dette publique reçoit un appui afin d'élaborer des méthodologies et des processus qui permettent de donner la priorité aux projets nécessitant une analyse approfondie des risques de catastrophe, et d'intégrer à ces projets des mesures d'atténuation des risques et d'ACC. Par ailleurs, l'intégration des exigences du Cadre de Sendai dans le Programme national pour le développement durable du Mexique est en cours²¹⁴.

12.3

Expériences des pays dans l'intégration de la réduction des risques de catastrophe dans la planification et les budgets du développement

Intégrer la RRC aux stratégies et plans de développement est complexe et hautement spécifique à chaque contexte. La voie qui mène à un développement éclairé en fonction des risques n'est pas unique, et les pays recourent à différents points d'entrée. Le partage et l'exploitation d'expériences, y compris dans le cadre d'autres thématiques connexes, se sont également révélés extrêmement précieux. L'intégration de la RRC est un processus dynamique, qui, au lieu de voir la gestion des risques comme une pièce rapportée, vise à comprendre les risques au cœur des décisions de développement, dans le cadre de l'élaboration de politiques, de la planification, de l'établissement des budgets, de la programmation, de la mise en œuvre et du suivi aux niveaux national, sectoriel et infranational²¹⁵. Le développement ne suivant pas une trajectoire linéaire, il importe de se montrer suffisamment flexible pour saisir l'opportunité de mener un développement éclairé en fonction des risques lorsque l'économie politique est bien disposée pour ce faire.

L'intégration de la RRC aux niveaux local et infranational se heurte à des difficultés et des contraintes similaires à celles du niveau national, excepté que les manques en ressources et en capacités sont ici plus marqués.

Pour que les efforts locaux d'intégration de la RRC paient et prennent ancrage, le mieux est de les inscrire dans des initiatives nationales recouvrant tous les niveaux des pouvoirs publics, ainsi que plusieurs secteurs et groupes de parties prenantes. Les approches conjointes visant l'inclusion de thématiques connexes, telles que la RRC, l'ACC et l'égalité des genres, ont également plus de chances de conduire à des actions plus cohérentes et efficaces.

Les expériences concernant l'intégration de la RRC varient considérablement d'un pays à l'autre, selon qu'ils possèdent un système fédéral ou centralisé, et couvrent un territoire plus ou moins étendu. Dans de nombreux contextes où les ressources sont limitées, comme dans les îles du Pacifique, les approches intégrées de la RRC et de l'ACC suscitent une grande adhésion, comme à travers le Cadre pour un développement résilient dans le Pacifique (*Framework for Resilient Development in the Pacific: An Integrated Approach to Address Climate Change and Disaster Risk Management*²¹⁶). Certains préconisent la prudence, soulignant le risque de surcharger des capacités déjà très sollicitées²¹⁷. À Fidji, la réduction des risques a été intégrée à des approches incluant des thématiques déjà bien connues, à savoir l'égalité des genres, ainsi que l'inclusion sociale. Les acteurs étant familiarisés avec ces approches d'intégration, l'acceptation en a été facilitée, et ils ont pu aisément identifier les personnes les plus affectées par les changements climatiques et les catastrophes²¹⁸.

Plusieurs analyses de la GRC et de ses relations avec le développement et la gouvernance globale suggèrent qu'en règle générale, plus un pays est développé, plus les progrès seront importants dans l'intégration de la RRC aux initiatives de développement²¹⁹.

Les sections suivantes de ce chapitre se penchent sur les expériences des pays, sous l'angle des cinq points d'entrée présentés dans l'encadré 12.1 qui permettent d'intégrer la RRC dans la planification et les budgets du développement. Bien que présentés de façon séparée aux fins de l'analyse, ces points d'entrée sont bien sûr interdépendants.

²¹⁰ ONU, 2015a.

²¹¹ Rozenberg et Fay, 2019.

²¹² ONU, 2015a.

²¹³ UNDRR, 2015f.

²¹⁴ Steinich, 2018.

²¹⁵ PNUD, 2010.

²¹⁶ SPC et al., 2016.

²¹⁷ Aysan et Lavell, 2015.

²¹⁸ PNUD, 2019h.

²¹⁹ Lassa, 2019 ; Wilkinson, Steller et Bretton, 2019 ; Hamdan, 2013.

Encadré 12.1. Points d'entrée pour l'intégration de la RRC dans le développement

- **Lois et politiques** : Elles établissent un environnement propice à l'intégration de la RRC et à un développement éclairé en fonction des risques. Les points d'entrée comprennent, entre autres : le leadership et le plaidoyer ; la législation et la réglementation ; les politiques, stratégies et plans ; ainsi que les normes.
- **Organisation** : Elle appuie la mise en œuvre de politiques et de plans éclairés en fonction des risques. Les points d'entrée comprennent, entre autres : la coordination et les responsabilités vis-à-vis de l'intégration ; le renforcement des capacités ; les procédures et outils ; ainsi que les programmes et les projets.
- **Parties prenantes** : Les acteurs essentiels à impliquer dans l'intégration sont, par exemple, les gouvernements, la société civile, le secteur privé, les partenaires et les réseaux.
- **Connaissances** : Elles pilotent le processus d'intégration à travers la sensibilisation aux risques et la compréhension de leurs liens avec le développement. Les points d'entrée comprennent, entre autres : les évaluations des risques ; la sensibilisation et l'éducation ; ainsi que le suivi et la production de rapports.
- **Financement** : Il fournit un appui essentiel à la mise en œuvre. Les points d'entrée comprennent, entre autres : l'établissement des budgets et l'analyse des dépenses ; la mobilisation des ressources des secteurs public et privé ; le financement et le transfert des risques ; ainsi que les investissements éclairés en fonction des risques.

Source : PNUD, 2019o.

12.3.1

Les lois et politiques comme point d'entrée de l'intégration

Intégrer les risques aux lois, aux politiques et aux plans constitue un important moyen de traduire la volonté politique en actions concrètes de gestion des risques. Les points d'entrée politiques se situent aux niveaux national, sectoriel et local, où des plans peuvent être conçus à travers la combinaison de processus partant du sommet et de la base, de façon à refléter les besoins et les capacités des communautés exposées à des aléas naturels. Inclure la RRC dans la planification du développement exige un effort systématique d'évaluation des risques créés par et pesant sur le développement, d'identification des mesures de RRC, et d'application de ces dernières aux activités de développement. Ces mesures doivent aussi être reprises dans un document stratégique destiné à guider la planification annuelle, les allocations de budget, ainsi que les instruments d'investissement publics.

Les cadres juridiques et réglementaires jouent un rôle complémentaire à celui des plans et stratégies. Ils établissent les missions des institutions, le système

de redevabilité qui permet de faire de la réduction des risques une priorité, de même que les budgets alloués pour la mise en œuvre. Bien que des lois couvrant exclusivement la RRC aient jusqu'ici été l'instrument de prédilection, des efforts sont également faits pour intégrer la gestion des risques dans les réglementations sectorielles. Les secteurs qui portent la croissance économique dans bon nombre de pays en développement (comme l'agriculture, la production manufacturière et le tourisme) possèdent une grande influence sur les facteurs de risque inhérents au développement : les cadres réglementaires régissant ces secteurs méritent donc plus d'attention²²⁰.

Les normes sont aussi une forme de réglementation, soit volontaire soit obligatoire, et sont adoptées en vue d'une utilisation courante et répétée dans différents secteurs. Elle comprennent les codes de construction, les normes régissant les équipements électrotechniques, les centrales électriques et les réseaux de distribution d'électricité, les normes de systèmes de gestion, les codes de bonnes pratiques sur la responsabilité sociale, les normes techniques des associations professionnelles d'architectes et d'ingénieurs²²¹, ainsi que les normes minimales et métadonnées requises par le Cadre de Sendai pour les données, les statistiques et les analyses relatives aux

catastrophes²²². Il existe également une série de normes pertinentes élaborées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), en particulier les normes couvrant les systèmes de gestion environnemental (la famille de normes ISO 14000), les nouvelles directives couvrant la gestion du risque (ISO 31000:2018) et les directives pour la gestion des incidents (ISO 22320:2018 – Sécurité et résilience – Gestion des

urgences), qui définissent la gestion du risque comme une « partie intégrante de toute activité commerciale »²²³. De nouvelles normes ISO hautement pertinentes sont par ailleurs en cours de développement dans la catégorie « Villes et communautés territoriales durables » et seront disponibles sous peu. Les normes ISO/FDIS 37123 (Villes et communautés territoriales durables – Indicateurs de performance pour les villes



Inondations aux Philippines

Source : Mathias Eick, DG ECHO.

résilientes²²⁴) et ISO 37122 (Villes et communautés territoriales durables – Indicateurs pour les villes intelligentes²²⁵) sont les plus pertinentes pour la RRC en milieu urbain. Ces normes indiquent à quel(s) ODD elles se rapportent, et leur utilisation exigera un degré élevé de cohérence politique et d'intégration de la mise en œuvre.

Les normes sectorielles résultent souvent de l'initiative du marché et sont élaborées pour répondre aux demandes des divers secteurs, des groupes de consommateurs, des gouvernements et des organisations et administrations régionales. Elles suscitent donc généralement un fort sentiment d'appropriation et de responsabilité, ce qui en facilite

²²⁰ FISCR et PNUD, 2014b ; FISCR et PNUD, 2014a.

²²¹ Jachia, 2014.

²²² UNDRR, 2018c.

²²³ ISO, 2018.

²²⁴ ISO, 2019.

²²⁵ ISO, 2019.

le respect. C'est pourquoi le leadership politique et le plaidoyer visant à créer une véritable volonté politique de réduire les risques doivent aller de pair avec l'auto-réglementation – à travers des mécanismes tels que les normes et le leadership des communautés – de façon à piloter l'adoption d'une approche intégrée, puis à la laisser s'installer et s'ancre²²⁶.

Expériences des pays

Au Kenya, la RRC a été efficacement intégrée en tant que thématique transversale à prendre en charge dans neuf domaines et secteurs, à travers les deuxième et troisième plans de développement à moyen terme (2013-2017 et 2018-2022) du pays. Une nouvelle politique nationale de GRC a été approuvée en 2018 (actuellement traduite en loi par le Parlement), qui impose à différents secteurs d'intégrer la RRC dans le processus de planification sectoriel aux

niveaux national et infranational²²⁷. Cette politique a initialement été portée par le Ministère de la planification, pour ensuite être défendue par la plateforme nationale de RRC, au sein de laquelle les ministères techniques, le milieu universitaire, les agences onusiennes et la société civile sont plus largement représentés. Une leçon clé de l'expérience du Kenya est qu'une volonté politique de haut niveau constitue un prérequis pour réussir. L'appui du président kényan au Cadre de Sendai et l'implication du Parlement et du Sénat à travers l'identification des politiciens à solliciter ont été des facteurs clés afin de favoriser l'adoption d'une législation²²⁸.

Le Plan national de développement socio-économique VIII 2016-2020 du Vietnam, ainsi que le Plan de développement des Philippines 2017-2022 considèrent la RRC comme une thématique transversale. Cette intégration facilitera la mobilisation des ressources financières requises pour permettre aux



Travail de nettoyage à Kisumu (Kenya)

Source : Tejas Patnaik/ UNDRR.

gouvernements respectifs et aux collectivités locales de mettre en œuvre des programmes et projets visant la RRC²²⁹. En Tunisie, la RRC a pour la première fois été explicitement introduite dans le plan de développement quinquennal 2016-2020, dans un chapitre consacré à la croissance verte²³⁰. L'Indonésie est un autre exemple de progrès dans l'intégration de la RRC. L'Agence nationale de planification du développement y a dirigé l'intégration de la RRC dans le Plan de développement à moyen terme 2010-2014 du pays, en tant que l'une des neuf priorités du développement²³¹. La loi nationale sur la GRC de l'Arménie impose à tous les processus et secteurs du développement d'intégrer la prise en compte des risques de catastrophe²³².

Disposer d'une base juridique pour l'intégration de la RRC a également été un facteur décisif au Costa Rica, où la loi nationale de 2005 sur les situations d'urgence et la prévention des risques considère elle aussi la RRC comme une thématique transversale pour l'ensemble des pratiques du développement. Elle impose à toutes les institutions de planifier la prévention et la préparation aux catastrophes, et d'y allouer des budgets. Par conséquent, un nombre croissant de services publics du Costa Rica mènent désormais des évaluations des risques et adoptent des mesures afin de les contrôler. À ce jour, 10 politiques sectorielles (gestion des ressources urbaines, rurales et naturelles) relatives à la planification et aux investissements ont bénéficié de l'inclusion de la RRC. La portée de l'intégration est considérable et recouvre les instruments suivants : les plans nationaux de développement 2014-2018 et 2019-2022 ; la politique et le plan national sur le logement et les implantations humaines ; les politiques nationales visant l'aménagement du territoire, le développement urbain, les zones humides, la santé publique, l'ACC ainsi que l'eau et l'assainissement ; le plan national d'investissement public ; et la stratégie de gestion des risques du secteur de l'éducation²³³. Reconnaissant que les municipalités ont un rôle particulièrement central à jouer dans la gestion des risques, le gouvernement du Costa Rica plaide aussi vigoureusement pour l'intégration de la gestion des risques aux instruments de planification locaux, plutôt que d'élaborer des plans locaux autonomes de gestion des risques²³⁴.

L'Ouganda a mené le processus en intégrant à la fois la RRC et l'ACC dans la planification du développement. Ces deux thématiques sont reconnues dans son Cadre stratégique de résilience et de gestion des risques de catastrophe, ainsi que son Programme d'investissement 2015, qui permettra la mise en œuvre du Plan national de développement 2015-2020. La RRC et l'ACC ont aussi été intégrées dans la Réglementation nationale de la construction et la Politique nationale urbaine de l'Ouganda, qui touche plus de 1,2 million de personnes à travers ses mesures de sûreté. En 2018, le Plan national de développement a été revu afin d'évaluer l'impact des catastrophes durant sa période de mise en œuvre, ce qui permettra de formuler des recommandations pour l'élaboration du troisième Plan national de développement²³⁵.

Au Mozambique, la RRC est considérée comme une partie intégrante de la Stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation 2013-2025, qui compte 13 actions stratégiques destinées à guider les mesures d'adaptation et de RRC. À la suite du plan national, la RRC et l'ACC ont été intégrées aux systèmes de planification et de budgétisation des districts pour huit secteurs clés, à savoir l'agriculture, la santé, l'eau, la protection sociale, les routes, l'environnement, la météorologie et l'énergie²³⁶. La Bosnie-Herzégovine a également abordé l'intégration de la RRC et de l'ACC, en rendant ces dernières obligatoires dans le cadre du processus de planification stratégique du pays, via la loi sur la planification et la gestion du développement²³⁷. L'utilisation du processus existant de planification du développement pour intégrer la RRC en s'appuyant sur des méthodologies et des cadres organisationnels déjà connus a permis d'inclure la thématique dans les stratégies de développement de 23 collectivités locales et de 8 cantons. Le processus de planification standardisé a été complété par des évaluations des risques et renforcé par des directives sur l'intégration de la RRC²³⁸.

²²⁶ PNUD, 2019o ; La Trobe et Davis, 2005.

²²⁷ Kenya, 2018.

²²⁸ Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

²²⁹ Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

²³⁰ PNUD, 2019o.

²³¹ Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

²³² PNUD, 2019a.

²³³ Costa Rica, Ministère de la Présidence, 2019 ; Costa Rica, sans date.

²³⁴ PNUD, 2019e.

²³⁵ PNUD, 2019p.

²³⁶ PNUD, 2019g.

²³⁷ PNUD, 2019c.

²³⁸ PNUD, 2019c.

L'Indonésie, les Philippines et la province italienne de Potenza intègrent également la résilience, la RRC et l'ACC dans la planification du développement et l'aménagement du territoire au niveau local²³⁹. Les expériences sont cependant mitigées. En Indonésie par exemple, la loi de 2007 sur la gestion des catastrophes transfère la responsabilité d'intégrer la RRC dans les programmes de développement aux pouvoirs publics infranationaux (provinces, districts et sous-districts), en leur imposant d'allouer un financement suffisant pour ce faire. Des projets pilotes de planification de la RRC ont été mis en œuvre au niveau des communautés, qui devaient ensuite se traduire par des plans de développement au niveau des villages, eux-mêmes supposés éclairer les processus de planification du développement au niveau des sous-districts et des districts. Toutefois, ces efforts ont connu peu de succès, en raison de l'implication limitée des organes exécutifs et législatifs des districts et sous-districts, etc.²⁴⁰

L'intégration sectorielle de la RRC au développement pourrait venir des secteurs de l'éducation et de l'agriculture. Madagascar a été l'un des premiers pays à intégrer la RRC dans le secteur de l'éducation. En 2006, un manuel didactique, ainsi qu'un guide de l'enseignant ont été élaborés pour l'intégration de la RRC dans les programmes d'enseignement. Ce manuel et ce guide sont actuellement mis à jour. Le Ministère de l'éducation est par ailleurs résolu à renforcer la résilience du système éducatif et a mis sur pied un département de GRC au sein de la Direction de la planification de l'éducation. Cette initiative a été complétée par un appui au renforcement des capacités pour les responsables des directions régionales de l'éducation nationale²⁴¹.

Dans une phase ultérieure, d'autres secteurs clés du développement ont été sélectionnés pour des actions d'intégration de la RRC, comme la santé, les infrastructures, le tourisme, l'urbanisme ou le logement. Bien que de nombreux outils et directives sectorielles aient été élaborés pour l'intégration de la RRC, peu d'analyses systématiques ont été menées concernant les expériences acquises et les leçons à tirer, exception faite des secteurs de l'agriculture et des infrastructures²⁴². Une étude de ce type menée en Afrique australe conclut que l'intégration de la RRC à travers les différents secteurs est généralement faible, excepté en ce qui concerne la politique relative aux changements climatiques. Des secteurs clés tels que la santé et l'éducation se réfèrent rarement aux cadres politiques mondiaux, régionaux ou nationaux visant la RRC. Néanmoins, étant donné la nature de

ses missions, le secteur de la santé dispose, en Afrique australe, de politiques et de stratégies intégrant implicitement des outils et actions de réduction des risques, des évaluations des risques, des actions de prévention (par exemple, concernant le paludisme), de surveillance des maladies, des dispositifs d'alerte et de gestion des situations d'urgence²⁴³.

Dans plusieurs pays, une approche intéressante de l'intégration sectorielle de la RRC s'est établie. Elle consiste en la promotion de différents processus complémentaires de planification de la RRC, de l'ACC et de l'agriculture, selon trois axes, à savoir : (a) l'intégration de la RRC dans les plans du secteur agricole ; (b) la conception de plans spécifiques de RRC destinés au secteur de l'agriculture ; et (c) le positionnement prioritaire des pratiques de gestion des risques agricoles dans les stratégies et plans nationaux de RRC (des études de cas couvrent notamment le Belize, le Cambodge, la République populaire démocratique de Corée, la Dominique, la Guyane, la Jamaïque, la République populaire démocratique lao, le Népal, le Paraguay, les Philippines, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, la Serbie et le Zimbabwe²⁴⁴). Cette approche est illustrée par le manuel de gestion et d'atténuation des risques dans la filière noix de coco (Coconut Risk Management and Mitigation Manual) de la région Pacifique, et les formations connexes. Fondé sur une approche de planification intégrée et élaboré par la Communauté du Pacifique et ses partenaires au développement, il couvre l'ACC, la RRC et la continuité des activités tant sous l'angle de la production que sous celui du marché, dans ce secteur essentiel pour la région²⁴⁵.

Des espaces doivent être créés pour permettre l'enrichissement mutuel entre différents processus de planification gouvernementaux visant la RRC, en coordonnant les calendriers de façon à garantir l'intégration de la RRC dans les différents documents de planification dont les calendriers sont prédéfinis, comme les plans de développement du secteur agricole. Ceci montre bien que la planification sectorielle de la RRC n'est pas un processus isolé : celui-ci doit être mis en lien avec d'autres processus de planification sectorielle et les compléter, par exemple ceux liés aux PNA, aux contributions déterminées au niveau national, ou à des éléments similaires²⁴⁶.

12.3.2

L'organisation comme point d'entrée de l'intégration

Pour ancrer l'intégration de la RRC, un changement de culture organisationnelle est nécessaire²⁴⁷, et doit s'accompagner d'une institutionnalisation de la gestion des risques dans les procédures, les outils et le cycle de gestion de projet des organisations publiques et privées²⁴⁸. Ceci passe, par exemple, par des outils d'identification des risques pour les planificateurs sectoriels, ou par des listes de contrôle pour les mécanismes d'approbation intégrant les risques. De telles mesures facilitent la mise en œuvre de projets et de programmes éclairés en fonction des risques qui renforcent la résilience aux catastrophes et au climat. Le point d'entrée organisationnel permettant d'intégrer la RRC dans la planification du développement dépend largement des difficultés institutionnelles et de gouvernance de l'organisation concernée. Les procédures bureaucratiques en place peuvent se révéler très difficiles à réformer²⁴⁹.

Le manque de personnel, d'expertise et de capacités afin de mettre en œuvre l'intégration de la RRC a été un obstacle dans bien des pays, en particulier au niveau infranational²⁵⁰. Il est capital que le personnel connaisse son rôle et possède les capacités techniques et de gestion appropriées afin de remplir les fonctions de gestion du risque qui lui ont été attribuées et de piloter le processus d'intégration. Pour être efficace, le renforcement des capacités doit aller plus loin que les approches de formation traditionnelles et appuyer des changements de comportement plus durables²⁵¹. D'autres parties prenantes (comme la société civile, les communautés, le secteur privé et les prestataires) doivent aussi être dotées des connaissances requises sur les méthodes d'intégration, en sus des planificateurs publics et des équipes sectorielles.

La nature interdisciplinaire de la RRC exige d'établir des mécanismes de coordination et de collaboration entre un large éventail de parties prenantes gouvernementales et autres, ainsi que de clarifier les rôles. Les plateformes ou comités nationaux pour la RRC devraient naturellement remplir ce rôle de coordination. Toutefois, ils n'ont jusqu'ici fait preuve que d'une efficacité limitée dans la promotion de l'intégration de la RRC²⁵².

Expériences des pays

Bien qu'il existe de nombreux outils et approches d'intégration²⁵³, l'inclusion efficace de la RRC dans les processus et les cycles de projet du développement demeure un défi, avec pour résultat une mise en œuvre en ordre dispersé des mesures de RRC. Un nombre croissant de pays obtiennent néanmoins des avancées dans cette direction.

Au Ghana, un guide sur l'intégration des risques climatiques et de catastrophe dans le développement, les politiques et la planification (*Guidebook on Integrating Climate Change and Disaster Risk into National Development, Policies and Planning*) avait déjà été élaboré en 2010. Ce guide suggère un processus en cinq étapes afin d'intégrer l'ACC et la RRC dans le processus de planification au niveau des districts, et permet aujourd'hui à des projets et des programmes d'être inclus dans les budgets combinés des districts²⁵⁴. La Bosnie-Herzégovine a œuvré à intégrer la RRC à travers le processus existant de planification du développement, en exploitant les méthodologies et cadres organisationnels déjà convenus, et en les complétant par des directives sur l'intégration de la RRC²⁵⁵.

Au sein de l'ANASE, les États membres ont adopté un cycle PDCA (de l'anglais Plan, Do, Check, Act – planifier, déployer, contrôler, améliorer) pour la RRC, qui intègre la prise en compte des impacts des changements climatiques selon cinq étapes :

²³⁹ Attolico et Smaldone, 2019 ; Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

²⁴⁰ Hillman et Sagala, 2012.

²⁴¹ Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

²⁴² Koloffon et von Loeben, 2019 ; Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (UNECA), 2015 ; PNUD, 2018c.

²⁴³ Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (UNECA), 2015.

²⁴⁴ Koloffon et von Loeben, 2019.

²⁴⁵ SPC Land Resources Division, 2018.

²⁴⁶ Koloffon et von Loeben, 2019.

²⁴⁷ PNUD, 2010.

²⁴⁸ Benson et Twigg, 2007.

²⁴⁹ Lassa, 2019 ; Hyden, Court et Mease, 2003.

²⁵⁰ PNUD, 2010.

²⁵¹ UNDRR, 2015e.

²⁵² UNDRR, 2013a.

²⁵³ PNUD, 2016a.

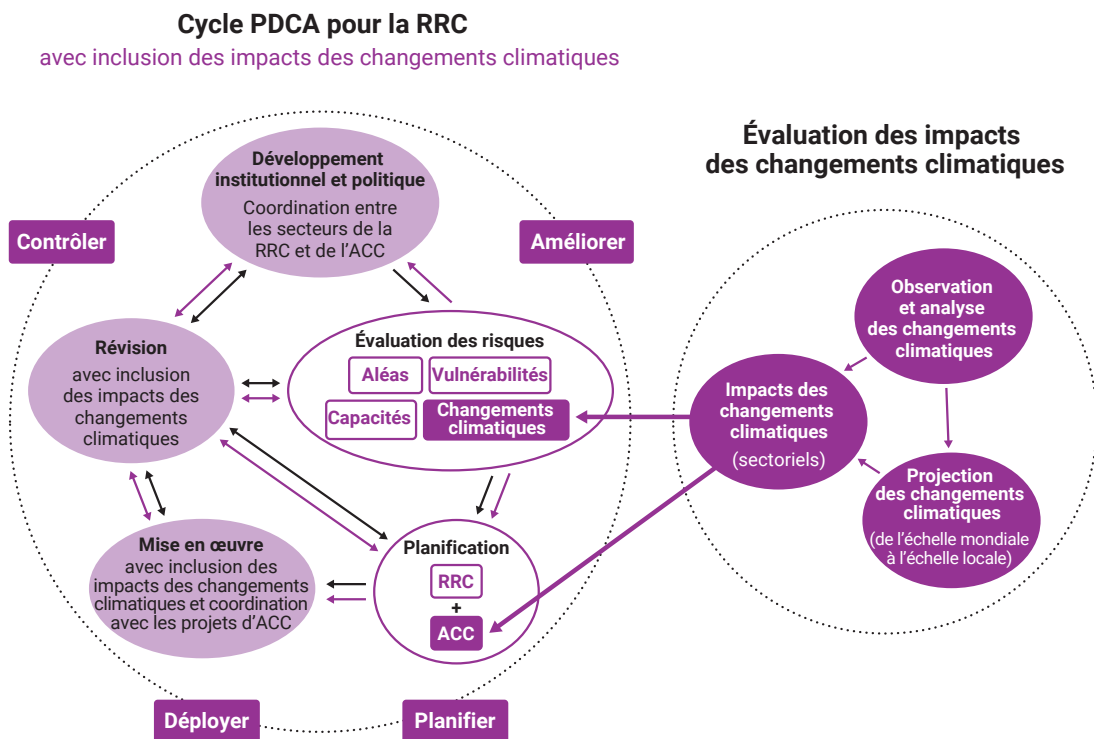
²⁵⁴ Nelson et al., 2010.

²⁵⁵ PNUD, 2019c.

l'élaboration des institutions et politiques, l'évaluation des risques, la planification, la mise en œuvre et l'évaluation²⁵⁶. Néanmoins, une étude régionale visant les investissements publics éclairés en fonction des risques conclut que l'attention accordée aux informations sur les risques climatiques et de catastrophe reste encore insuffisante et dispersée.

Par exemple, les plans d'investissement public dans le secteur routier ne mènent toujours pas d'évaluation systématique des impacts environnementaux ou sociaux, ni d'analyse de rentabilité des scénarios de risques avec et sans mesures de réduction des risques²⁵⁷.

Figure 12.2. Intégration des impacts des changements climatiques dans le cycle PDCA pour la RRC de l'ANASE



Source : Agence japonaise de coopération internationale (JICA), 2017.

À Fidji, le Ministère du développement rural et maritime a officiellement adopté l'identification des risques dans ses procédures opérationnelles standardisées et en a fait une obligation permanente, ce qui a contribué à transformer le programme national d'investissement public géré par le Ministère de l'économie²⁵⁸. Au Tonga, le Ministère des finances et de la planification nationale pilote l'identification des risques émanant des projets de développement financés par le budget national, afin de faciliter la systématisation d'une approche éclairée en fonction des risques à travers l'ensemble du gouvernement²⁵⁹.

Un aspect critique du renforcement des capacités d'intégration consiste à encourager le partage de l'expertise et des leçons tirées entre les acteurs issus de différents contextes, à travers l'analyse conjointe des difficultés et du contexte du développement. En Éthiopie, par exemple, l'Alliance africaine pour la résilience aux changements climatiques (Africa Climate Change Resilience Alliance) a élaboré un programme de formation à l'intégration de la RRC et de l'ACC pour les organisations gouvernementales et la société civile. Cette initiative se concentre sur un apprentissage pratique pouvant être immédiatement appliqué, favorisant une acquisition progressive des

connaissances et compétences requises. Elle réunit des participants possédant différentes expertises et issus de diverses agences²⁶⁰.

En Ouganda, un point de départ essentiel pour l'intégration de la RRC et l'adaptation au niveau des sous-districts a été le partage des bonnes pratiques entre les collectivités locales. Des comités de GRC de district, dirigés par l'agent administratif en chef du district, ont réuni les parties prenantes pour examiner les menaces potentielles, les aléas et les zones sujettes aux catastrophes, ainsi que pour identifier et mobiliser les ressources de mise en œuvre des mesures de RRC. Les discussions se sont appuyées sur les informations de la base de données de l'Ouganda sur les préjudices dus aux catastrophes, qui couvre une période de 30 ans. L'approche de renforcement des capacités a aussi été complétée en formant les fonctionnaires locaux en charge de la planification à utiliser les informations sur les risques dans la planification du développement²⁶¹.

Au Kenya, l'intégration de la RRC a initialement été portée par le Directeur de la planification, qui a assuré un leadership décisif. Un programme de formation systématique sur l'intégration de la RRC dans la planification du développement a été mis en œuvre via le Ministère de la décentralisation et de la planification. Les participants à la formation comprenaient des décideurs politiques, des planificateurs, des points focaux pour la RRC issus de différents ministères exécutifs, des militaires et des officiers de police, des services d'urgence, des membres de la société civile, des travailleurs humanitaires et des membres intéressés du grand public. En particulier, il faut encore relever la formation des fonctionnaires en charge de la planification du développement au niveau des comtés, pour l'ensemble des 47 comtés du Kenya, ce qui a constitué un moteur important d'intégration de la RRC dans les plans de développement pour certains comtés²⁶².

En Indonésie, l'agence nationale de planification du développement propose aux fonctionnaires nationaux et locaux une formation de deux semaines sur l'intégration de la RRC et des changements climatiques dans les plans de développement²⁶³. D'autres exemples

de formations au niveau local existent dans le secteur agricole en Indonésie, au Myanmar et aux Philippines, où les exploitants agricoles reçoivent des prévisions météorologiques localisées (notamment concernant les précipitations) et sont formés à les exploiter pour améliorer le rendement des cultures²⁶⁴.

La désignation de points focaux pour la RRC au sein des départements sectoriels en vue de faire progresser l'intégration sectorielle a donné des résultats mitigés. L'approche a payé dans le cadre d'un programme régional du Pacifique, où des postes de hauts fonctionnaires à temps plein ont été créés au sein des ministères (comme les ministères des collectivités locales, de l'agriculture, des finances et de la planification, ainsi que de la femme) à Fidji, aux îles Salomon, au Tonga et à Vanuatu²⁶⁵. Ces postes ont joué un rôle important dans le renforcement des capacités internes permettant de piloter et maintenir un développement éclairé en fonction des risques dans le cadre de la planification infranationale. Ils ont aussi identifié des projets de développement existants et nouveaux présentant des risques liés aux changements climatiques ou susceptibles de provoquer, sans le vouloir, une accumulation de risques²⁶⁶. Dans certains cas, ces postes ont conduit à de nouveaux mécanismes institutionnels, tels que l'unité de résilience aux risques intégrée au Ministère de l'agriculture de Vanuatu. La plupart de ces postes ont été instaurés de façon permanente dans un délai d'un à deux ans. L'accompagnement initial mené via le programme régional est progressivement remplacé par des réseaux de pairs qui permettent un apprentissage au sein du pays et à l'échelle régionale.

L'espoir de voir les plateformes nationales de RRC faire avancer son intégration ne s'est pas concrétisé dans la mesure escomptée. Par exemple, une évaluation menée en 2013 a montré que plus de la moitié des plateformes nationales ne couvraient pas, dans le cadre de leur travail, les investissements publics ou les possibilités de transfert des risques. Seules 35 % d'entre elles assistaient les parties prenantes avec l'intégration d'analyses des risques émanant d'investissement publics, ainsi qu'avec l'utilisation de mécanismes financiers pour réduire ou transférer

256 Maeda et al., 2018 ; Agence japonaise de coopération internationale (JICA), 2017.

257 PNUD, 2018c.

258 PNUD, 2019h.

259 Tonga, 2018.

260 Twigg, 2015.

261 PNUD, 2019p.

262 PNUD, 2019e ; Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

263 Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

264 Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

265 PNUD, 2019h ; Tonga, 2018 ; PNUD, 2019i ; PNUD, 2019q.

266 PNUD, 2019h ; Tonga, 2018 ; PNUD, 2019i.

les risques²⁶⁷. Il existe cependant de nombreux exemples de collaborations entre agences visant l'inclusion de la RRC. C'est par exemple le cas au Ghana, où l'intégration de la RRC et de l'ACC dans les plans de développement des districts est devenue un effort collaboratif de l'Agence de protection de l'environnement, de l'Agence nationale de gestion des catastrophes et de la Commission nationale de planification du développement. Le processus a débuté avec la validation de l'approche par les assemblées de district et locales, et s'est poursuivi avec une formation systématique. En dépit de ces progrès, la mise en œuvre au Ghana a été entravée par la limitation du financement au niveau des districts²⁶⁸.

La coordination intersectorielle est également renforcée aux Philippines, où le Conseil national de gestion et de réduction des risques de catastrophe, ainsi que la Commission sur les changements climatiques ont établi un protocole d'accord pour une coopération et une collaboration efficaces²⁶⁹. Au Vietnam, le Département général de prévention et de contrôle des catastrophes, qui relève du Ministère de l'agriculture et du développement rural, travaille efficacement en coordination avec d'autres départements du Ministère, en charge de la gestion des risques d'inondation, des ressources en eau, de l'agriculture et de la foresterie²⁷⁰. Néanmoins, certaines des organisations nationales principales en matière de GRC – qui se battent de longue date pour un statut et des ressources adéquates – ont du mal à « renoncer à des pouvoirs et des ressources » liés à la RRC au profit d'autres départements. Ce genre de problématique a restreint les possibilités de changement institutionnel et organisationnel dans certains pays²⁷¹. Fidji, les îles Salomon, le Tonga et Vanuatu ont tous reconnu que l'intégration exige plusieurs types de collaboration : une collaboration horizontale (à travers une liaison entre planificateurs centraux et sectoriels dans les secteurs clés du développement) ; une collaboration verticale (à travers la liaison entre les niveaux national, infranational et communautaire) ; et une collaboration transversale (à travers la liaison des secteurs, y compris privés, avec les niveaux local et communautaire)²⁷².

12.3.3

Les connaissances comme point d'entrée de l'intégration

Les connaissances sont une composante critique dans tout processus d'intégration. La capacité de démontrer les liens entre risques de catastrophe et développement à l'aide d'arguments solides, et de fournir des éléments probants pour un développement éclairé en fonction des risques dépend de l'accès aux informations et aux connaissances sur les risques. Ce point d'entrée englobe aussi l'éducation du public et les campagnes de sensibilisation, afin de construire une compréhension commune de l'importance de l'intégration et de garantir l'adhésion des décideurs politiques et des autres parties prenantes, de façon à pouvoir mobiliser les ressources et les capacités requises. Les connaissances en matière de RRC doivent en outre être intégrées aux programmes d'enseignement des écoles, des universités et des instituts de formation publics et professionnels. L'éducation et la formation sont des points d'entrée clés de l'intégration.

Les connaissances en matière d'évaluation des risques méritent une attention particulière, car elles constituent la base pour élaborer une vision partagée quant à ce qu'il convient de faire. Pour capturer toute l'étendue et la diversité des menaces et de leurs interactions, il faut pouvoir saisir les informations sur la nature et l'ampleur des aléas et des vulnérabilités, ainsi que celles sur la probabilité et la portée des préjudices potentiels. Pour y parvenir, il faut passer d'évaluation limitées à un seul aléa à des évaluations élargies multi-aléas. Par exemple, la gestion de la désertification et du risque de sécheresse au Soudan requiert des solutions qui tiennent compte des facteurs exacerbant la compétition pour les terres et les ressources entre les cultivateurs sédentaires et les éleveurs nomades²⁷³.

Intégrer la gestion des risques dans les décisions de développement et les rôles des acteurs du développement exige de bien comprendre le contexte plus large du développement, ainsi que l'économie politique, et surtout leur influence positive ou négative sur la RRC²⁷⁴. Comme exposé plus haut, l'intégration efficace de la RRC requiert un engagement soutenu, qu'il faut entretenir dans la durée. La capacité d'évaluer l'impact de l'intégration de la RRC à travers des systèmes de suivi et d'évaluation efficaces est par conséquent vitale, bien que difficile, puisque mesurer les risques évités ou réduits est une tâche complexe²⁷⁵. Contrôler le respect des cadres législatifs en particulier de la réglementation d'affectation des sols et des

codes de construction, peut fournir certains éclairages sur la manière dont les mesures de RRC peuvent faire la différence. Cependant, une redevabilité floue parmi les nombreuses parties prenantes entrave souvent un tel contrôle²⁷⁶.

Expériences des pays

Au sein de l'ANASE, la plupart des pays ont préparé des cartes des aléas et des risques pour les inondations, les tempêtes et les glissements de terrain. Néanmoins, les échelles, ainsi que les données topographiques offrent rarement des données suffisantes pour une évaluation quantitative détaillée des risques, l'aménagement du territoire, la planification des évacuations et la conception de mesures de prévention et d'atténuation.

Plusieurs pays intègrent les impacts des changements climatiques lorsqu'ils élaborent des cartes des risques. Par exemple, l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, Singapour et le Vietnam utilisent les données climatiques de modèles mondiaux, et les ramènent à une plus petite échelle pour cartographier et planifier les risques dans le cadre de la RRC et de l'ACC. Cependant, les pays ont aussi du mal à utiliser ce type d'informations sur les risques climatiques en raison du grand degré d'incertitude des projections climatiques mondiales et du manque de directives standardisées pour l'intégration de ces informations dans les processus de planification et de mise en œuvre²⁷⁷.

Plusieurs pays ont obtenu des progrès impressionnants avec l'application des informations sur les risques dans leurs processus politiques et de planification. L'Atlas national des risques du Rwanda offre une évaluation complète des risques existants à l'échelle nationale et locale pour l'ensemble des 30 districts du pays²⁷⁸. Cet atlas comporte des données ventilées selon le sexe sur l'exposition des populations en matière de risques de séismes, de glissements de terrain, de tempêtes et de vagues de sécheresse. Depuis son lancement en

2015, cet atlas des risques a influencé l'agenda de RRC du gouvernement, et permis la mise à jour des plans directeurs nationaux et de district d'aménagement du territoire, du code de construction du Rwanda et des plans de développement des districts²⁷⁹.

L'Ouganda reconnaît également que le fait de construire une base de connaissances crédible sur les risques constitue un moteur de changement au niveau politique et local. Depuis 2013, le gouvernement a élaboré des profils d'aléas, de vulnérabilités et de risques pour l'ensemble des 112 districts du pays. En plus d'éclairer les décisions d'investissement publiques et la planification nationale et locale du développement, ces profils sont également utilisés dans la planification de la réponse d'urgence et les mesures de préparation. En 2017, le gouvernement a renforcé la systématisation des évaluations des risques à travers l'Atlas national des risques de catastrophe et des vulnérabilités, qui va permettre d'élaborer le deuxième Plan national de développement. L'atlas se concentre sur sept aléas hydrométéorologiques et géologiques, et est complété par des mécanismes de partage de données en ligne et hors ligne²⁸⁰.

Le libre accès aux données sur les aléas, l'aménagement du territoire et les vulnérabilités afin d'accroître la sensibilisation tant des décideurs politiques que des citoyens caractérise notamment le système d'analyse des risques multi-aléas de la Bosnie-Herzégovine, qui cartographie les zones à haut risque en s'appuyant sur un SIG²⁸¹. Ces informations sur les risques ont été exploitées dans des analyses de rentabilité afin de justifier d'un point de vue économique les investissements publics et privés dans la RRC et d'appuyer la prise en compte d'interventions alternatives²⁸². Au sein de l'ANASE, les pays doivent encore initier l'évaluation quantitative des effets des mesures de RRC et d'ACC sur la performance économique²⁸³. Les pays participant au Programme de résilience face aux risques du Pacifique ont évalué leurs besoins en matière de gouvernance

²⁶⁷ UNDRR, 2013a.

²⁶⁸ UNDRR, 2017d.

²⁶⁹ Maeda et al., 2018.

²⁷⁰ Maeda et al., 2018.

²⁷¹ Aysan et Lavell, 2015.

²⁷² PNUD, 2019h ; Tonga, 2018 ; PNUD, 2019i ; PNUD, 2019q.

²⁷³ Aysan et Lavell, 2015.

²⁷⁴ PNUD, 2019h.

²⁷⁵ Aysan et Lavell, 2015 ; Banque mondiale, 2017 ; Mitchell, 2003.

²⁷⁶ Planitz, 2015.

²⁷⁷ Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

²⁷⁸ Ministère rwandais de la gestion des catastrophes et des Affaires aux réfugiés (MIDIMAR), 2015.

²⁷⁹ PNUD, 2017a.

²⁸⁰ PNUD, 2019p.

²⁸¹ PNUD, 2018a.

²⁸² PNUD, 2019c.

²⁸³ Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

des risques, ce qui a joué un rôle déterminant pour aligner le leadership à tous les niveaux et appuyer les priorités de réduction des risques de chaque pays²⁸⁴. Dans le cadre de ce programme, des évaluations des risques sont également menées ; celles-ci ne sont pas réalisées isolément mais s'appuient sur les priorités déjà définies par les communautés, en identifiant les risques dont l'impact potentiel est le plus important comme priorités d'action²⁸⁵.

La complexité spatiale et temporelle d'aléas multiples nécessite des évaluations des risques spécifiques à chaque secteur, qui puissent examiner des risques extensifs très localisés, de même qu'un éventail plus large de types d'aléas auxquels un secteur peut être exposé. Les services privés d'utilité publique sont souvent à l'avant-garde lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques et de prendre des mesures pour protéger leurs activités. Toutefois, ces informations et ce savoir-faire sont rarement partagés avec les autres entités des secteurs public ou privé²⁸⁶.

12.3.4

Les parties prenantes comme point d'entrée de l'intégration

Bien que les gouvernements assument la responsabilité première de prévenir et réduire les risques, le Cadre de Sendai stipule, comme cela est bien établi, que la RRC nécessite l'implication et la collaboration de l'ensemble de la société pour être efficace²⁸⁷. Les investissements du secteur privé dépassent depuis longtemps ceux du secteur public ; ils peuvent aussi potentiellement générer des risques plus importants²⁸⁸. Les actions et décisions des ménages et des communautés peuvent également contribuer à l'accumulation de risques. Or, trouver des moyens de réellement impliquer ces parties prenantes dans la gestion des risques peut se révéler malaisé. Par ailleurs, les gouvernements rassemblent aussi une myriade de secteurs et de départements, d'intérêts, de pouvoirs et de bases de connaissances, ce qui doit être bien compris pour que chacun de ces éléments puisse être efficacement déployé dans le cadre du processus d'intégration. Les décideurs, les législateurs et les administrateurs aux niveaux national, sectoriel et local doivent aussi établir la réglementation requise, de même qu'exercer leurs fonctions de coordination et de supervision afin de garantir la mise en œuvre et le respect des règles. Il est primordial que les gouvernements créent un environnement propice et

encouragent l'implication d'autres parties prenantes dans le processus de gestion des risques. Au final, cette implication favorise une appropriation et une responsabilisation plus larges, et renforce la durabilité des efforts d'intégration de la RRC et des mesures connexes.

L'intégration de la RRC devant être pilotée à partir des secteurs du développement, l'implication proactive des acteurs du développement est requise. Bien que les autorités nationales de gestion des catastrophes aient joué un rôle indispensable dans l'intégration et sa promotion, la plupart des pays n'ont été en mesure de réaliser des progrès significatifs qu'après avoir obtenu la pleine implication des différents ministères du développement, de la planification et des finances. Ceci garantit une approche plus holistique, explicitement reliée à la planification et la mise en œuvre du développement à tous les niveaux. Impliquer le système de planification du développement d'un pays aide à surmonter les obstacles liés à l'intégration horizontale et verticale de la RRC, de même qu'à généraliser la RRC de façon plus systématique, à travers une définition des objectifs, une planification et une action coopératives. Cette ambition constitue un processus progressif et à long terme vers un développement éclairé en fonction des risques, qui nécessite de renforcer les systèmes incitant à coopérer avec d'autres parties prenantes sur des tâches partagées. Puisque le rôle de nombreuses institutions traditionnelles de GRC doit encore être renforcé, une approche sur deux axes est recommandée, de manière à aussi consolider et renforcer la légitimité et la redevabilité des autorités nationales de GRC ou des agences de protection civile.

Étant donné leur connaissance du terrain, les communautés jouent un rôle clé, en articulant les exigences sociales à prendre en compte dans les mesures de RRC et en les mettant en œuvre. Une attention particulière doit être accordée à l'implication de tous les membres d'une communauté, y compris les femmes, les jeunes, les personnes âgées, les minorités et les groupes marginalisés, ainsi que les personnes en situation de handicap. Le processus d'intégration ne peut être isolé de la question de l'égalité des genres et d'autres facteurs sociaux, qui déterminent les vulnérabilités, les capacités et l'exposition aux aléas naturels. Les organisations de la société civile sont indispensables en tant qu'intermédiaires entre les gouvernements et les communautés, à la fois pour les services qu'elles fournissent et pour leur rôle d'activistes.

Dans le secteur privé, on observe que certaines entreprises s'engagent plus loin en matière de responsabilité sociale, en reconnaissant la RRC comme un moyen de garantir leur compétitivité et la continuité des activités en cas de catastrophe²⁸⁹. Néanmoins, la vision à court terme de certains secteurs et entreprises fait toujours obstacle à la durabilité à long terme de la RRC. Par exemple, maximiser les revenus au détriment d'écosystèmes fragiles reste malheureusement la norme dans bien des secteurs²⁹⁰. Beaucoup d'entreprises ne tiennent pas compte de leur exposition aux risques et essuient des pertes chaque année, même dans les pays à revenu élevé²⁹¹. Cependant, la prise de conscience se renforce au sein des gouvernements et des entreprises, quant à la nécessité de renforcer la résilience aux catastrophes et au climat, pour leurs propres activités, ainsi que celles de leurs fournisseurs, en particulier les PME. Cette évolution a été notable en Asie du Sud-Est, en particulier depuis les inondations de Bangkok en 2011²⁹².

Parmi les autres parties prenantes clés figurent le milieu universitaire et les institutions de recherche, de même que les médias, qui contribuent à la sensibilisation et à la transparence, tout en influençant les décideurs, ainsi que le grand public. Relevons toutefois que des médias mal informés peuvent aussi être néfastes. Les partenariats et les réseaux peuvent se révéler efficace afin de réunir de nombreux acteurs. Leurs atouts, leurs compétences, leurs expériences et leurs ressources respectives peuvent ainsi être mises en commun, de façon à faciliter la mise en relation de différents secteurs et à surmonter le cloisonnement institutionnel.

Expériences des pays

Les leçons tirées de l'intégration de la RRC dans le secteur agricole mettent en exergue que le processus doit dépasser le périmètre gouvernemental et impliquer d'autres parties prenantes, telles que les universitaires, les ONG et les personnes exposées

à des risques comme les agriculteurs²⁹³. Dans les Îles Salomon, des pôles de connaissances ont été mis en place afin d'améliorer la communication entre les communautés d'agriculteurs et les conseillers agricoles gouvernementaux, facilitant des échanges d'informations réguliers, ainsi que des formations sur la résilience des cultures au climat²⁹⁴.

Un exemple intéressant d'implication du secteur privé est le premier projet d'investissement avec identification préalable des risques mené dans le secteur routier par la Division Nord des îles Fidji. En sus de la gestion des risques créés par et pesant sur ce projet routier, pour chaque phase de celui-ci, les entrepreneurs ont reçu des instructions ciblées de gestion des risques pour qu'ils comprennent pleinement pourquoi il faut mener des projets de construction routiers éclairés en fonction des risques. S'agissant de l'une des nombreuses initiatives financées par des fonds publics, cette approche devrait, au fil du temps, faire des émules à travers le secteur de la construction²⁹⁵.

Dans les municipalités de l'état de Paraná, au Brésil, le Centre universitaire d'étude et de recherche sur les catastrophes a favorisé la campagne Pour des villes résilientes, comme moyen de renforcer les capacités de gestion des risques. Le Centre universitaire a initié un réseau baptisé REDESASTRE, qui réunit 23 institutions publiques et privées aux niveaux des états, ainsi qu'à l'échelle fédérale et internationale. Il s'agit du premier réseau thématique officiellement mis sur pied au Brésil afin de promouvoir la coopération et les échanges scientifiques et technologiques en matière de réduction des risques. Grâce à sa composition pluraliste, le réseau s'est révélé être une réussite, ainsi qu'une précieuse ressource pour plus de 80 % des municipalités de Paraná qui ont pu renforcer leur résilience²⁹⁶.

284 PNUD, 2017b.

285 PNUD, 2019h.

286 Sands, 2019.

287 UNDRR, 2015e.

288 UNDRR, 2013b.

289 UNDRR, 2015e.

290 UNDRR, 2013b.

291 Sands, 2019.

292 ADPC, 2017b ; Asia Pacific Economic Cooperation Secretariat, 2013.

293 Koloffon et von Loeben, 2019.

294 PNUD, 2016b.

295 PNUD, 2019h.

296 Pinheiro et al., 2019.

Étude de cas : L'intégration pilotée par les communautés dans les îles Ha'apai (Tonga)

La pénurie d'eau a été un problème persistant dans les îles Ha'apai, affectant la santé des habitants, le rendement des cultures et la productivité du bétail. Il n'est donc pas surprenant que les consultations communautaires visant à établir des plans de développement locaux éclairés en fonction des risques aient identifié la fourniture d'eau comme une priorité première. La sélection des sites, un accès nocturne sécurisé pour les femmes, ainsi que l'accessibilité pour les personnes en situation de handicap et les personnes âgées sont quelques-unes des questions qui ont été débattues et résolues lors de ces consultations.

La mise en commun des ressources techniques et financières d'un large éventail de partenaires a permis d'acquérir de nouveaux réservoirs d'eau et de surmonter les difficultés logistiques posées par le transport des équipements

jusqu'aux îles reculées. L'appel à des volontaires et des ingénieurs locaux a permis de garantir les capacités locales de mise en œuvre et de maintenance du projet. L'utilisation d'équipements peu technologiques et la formation des comités de village ont également renforcé les capacités techniques des communautés afin de faire face. À la suite de cette initiative d'intégration pilotée par les communautés, le Ministère des finances et de la planification nationale a commencé à prendre des décisions en s'appuyant sur les besoins et priorités définis dans les plans de développement locaux. Le Ministère a également initié l'identification des risques pour les projets de développement financés par le budget national, à travers un processus partant du sommet, qui contribue ainsi à renforcer la systématisation d'une approche éclairée en fonction des risques à travers l'ensemble des pouvoirs publics²⁹⁷.

12.3.5

Le financement comme point d'entrée de l'intégration

La question du financement doit être envisagée en gardant deux éléments à l'esprit : l'ampleur du changement requis, pour progresser vers un développement durable éclairé en fonction des risques, ainsi que la nécessité pour les pays d'affecter des ressources parfois limitées à d'autres priorités. Bon nombre de pays invoquent les contraintes financières comme principal obstacle à l'intégration, et comme explication au manque de progrès dans la réduction des risques sous-jacents aux niveaux national et local²⁹⁸. La faiblesse du financement reflète un manque général de moyens pour de nombreux pays, mais elle reflète aussi les perceptions et priorités des gouvernements et des donateurs vis-à-vis des domaines dans lesquels il faudrait investir. Historiquement, on observe que les investissements centrés sur des objectifs à court terme l'emportent sur ceux qui permettraient d'appuyer la résilience à long terme. Pourtant, des éléments démontrent de longue date que la réduction des risques constitue un meilleur investissement que le redressement et la reconstruction après une catastrophe. La Banque mondiale vient étayer cet argument, notamment en matière d'infrastructures, en démontrant comment les ressources peuvent être optimisées à travers des dépenses stratégiques planifiées selon une approche systémique²⁹⁹.

Le financement de la GRC prospective peut intervenir via des processus de développement, comme des investissements dans des infrastructures réalisés à travers une conception technique et une planification détaillées. La dépense additionnelle peut être limitée (en moyenne 4,5 % du PIB), pour autant que la réglementation soit suffisamment robuste pour imposer les exigences requises et les faire respecter³⁰⁰. Il demeure important de renforcer les mécanismes de financement de la RRC. Il importe aussi de comprendre

quelles sont les ressources investies par le secteur public dans la réduction des risques, ainsi que les budgets spécifiquement réservés à cette dernière au sein des ministères ou agences. Ce dernier élément n'est pas toujours aisément identifiable, les mesures de réduction des risques n'étant pas forcément clairement libellées en tant que telles. Un exemple est fourni par les investissements dans la gestion forestière des zones exposées à un risque élevé de glissements de terrain.

Établir des lignes de budget dédiées à la RRC dans les budgets sectoriels est l'une des approches les plus prometteuses afin d'intégrer la RRC dans les systèmes budgétaires nationaux et locaux. À titre de mesure intermédiaire, il peut être nécessaire d'établir des fonds dédiés à la RRC, ne serait-ce que partiellement, comme cela est fait aux Philippines.

Le financement dédié a donné de bons résultats dans certains pays. Il peut en revanche aussi inciter les ministères et agences sectoriels à ne pas allouer leurs propres ressources à la RRC, à moins qu'il ne soit possible de tracer les allocations grâce au marquage des budgets, comme cela est fait aux Philippines pour les dépenses visant l'intégration de l'ACC³⁰¹.

Étude de cas : Le budget de réduction des risques aux Philippines

Aux Philippines, la Loi 2010 sur la réduction et la gestion des risques de catastrophe (Disaster Risk Reduction and Management Act 2010³⁰²) comporte des dispositions détaillées sur les budgets de réduction des risques :

- En vertu de la loi sur la RGRC, le budget national de RGRC est alloué en vertu de la Loi générale annuelle de financement et constitue le Fonds national de RGRC. Ce budget national doit être approuvé par le Président. La loi sur la RGRC précise que 30 % de ce Fonds national doit être alloué à un fonds d'intervention rapide destiné à l'aide et au redressement, le solde pouvant être utilisé pour des activités de RRC, de préparation et de redressement (section 22).
- La loi sur la RGRC impose également aux collectivités locales d'établir des fonds locaux de RGRC à hauteur de 5 % de leurs revenus habituels, afin d'appuyer tous les types d'activités de RGRC :
 - 30 % des fonds locaux de RGRC sont automatiquement alloués à un fonds d'intervention rapide destiné aux programmes d'aide et de redressement ; et
 - Le solde peut être utilisé pour des mesures de prévention et de préparation. Les fonds locaux de RGRC peuvent aussi être utilisés pour régler les primes de polices d'assurance contre les calamités (section 21).
- Le budget national de RGRC comprend aussi le budget annuel de l'Office de la protection civile, également prévu dans la loi (section 23).

La Loi (section 22) et ses règles d'application autorisent aussi toutes les agences gouvernementales à allouer une part de leur dotation à des projets de RGRC, conformément aux directives du Conseil national de réduction et de gestion des risques de catastrophe, et en coordination avec le Département du budget (section 5, règle 19).

Bien qu'ils ne soient pas couverts dans cette édition du Bilan mondial, comme relevé au chapitre 10, les mécanismes de transfert des risques suscitent un intérêt croissant comme moyen de gérer les impacts des risques résiduels (c'est-à-dire ne pouvant être réduits ou trop coûteux à réduire) lorsqu'ils se

matérialisent. Les mécanismes de financement des risques sont une solution qui gagne en reconnaissance parmi les gouvernements qui cherchent à gérer ces risques résiduels, en particulier pour les événements rares et de grande ampleur³⁰³. De telles solutions se répandent via des mécanismes internationaux

²⁹⁷ PNUD, 2019n.

²⁹⁸ Aysan et Lavell, 2015.

²⁹⁹ Rozenberg et Fay, 2019.

³⁰⁰ PNUD, 2018c.

³⁰¹ Alampay et al., 2017.

³⁰² Philippines, 2010a.

³⁰³ Alton, Mahul et Benson, 2017.

et régionaux, en particulier une série de produits d'assurance conçus sur mesure pour la couverture du risque souverain, comme évoqué au chapitre 8 à propos de l'objectif F du Cadre de Sendai (coopération internationale), ainsi qu'au chapitre 10 sur les initiatives régionales (voir section 10.1).

Comme clarifié dans les éditions antérieures du Bilan mondial, concevoir des mécanismes qui permettent de garantir des investissements éclairés en fonction des risques dans le secteur privé constitue vraisemblablement la clé afin de réduire efficacement les risques. Un important travail doit encore être réalisé vis-à-vis des mesures d'incitation propres à permettre aux gouvernements d'impliquer et de mobiliser plus pleinement le secteur privé dans cette thématique qui est l'affaire de tous. Cela peut se faire sous l'angle de la continuité des activités, ou de l'encouragement de la réduction des risques sur les marchés financiers, par exemple à travers les obligations vertes qui servent à investir dans des entreprises résilientes au climat et appliquant volontairement différents principes en ce sens³⁰⁴.

L'étude de cas sur les Philippines, présentée en préalable à la partie I et relative à la résilience des PME aux catastrophes, illustre comment, après avoir pris conscience des avantages pour leurs activités, les grandes entreprises du pays ont investi dans la résilience de leurs chaînes d'approvisionnement, par le biais de la Fondation philippine pour la résilience aux catastrophes (Philippine Disaster Resilience Foundation). Ce mécanisme collabore avec le gouvernement afin de renforcer les capacités, en particulier en dispensant des formations sur la planification de la continuité des activités. Le recours croissant à des partenariats public-privé pour la construction de nouvelles infrastructures offre aux gouvernements l'opportunité de favoriser des investissements qui évitent la création de nouveaux risques, et renforcent ainsi la qualité et la résilience du bâti³⁰⁵.

L'allocation des ressources publiques est influencée par la concurrence entre les plans, les politiques et les priorités inhérente au processus bureaucratique de préparation des propositions de budgets et au processus politique de leur approbation. Ceci impose d'analyser soigneusement les possibilités d'attirer des investissements privés, publics et internationaux, en particulier pour les autorités nationales de gestion des catastrophes, les services climatiques et les acteurs similaires. Un changement de paradigme est nécessaire quant à ce qui constitue un « bon » investissement. Des investissements véritablement

soucieux de concrétiser les objectifs de durabilité et de résilience des sociétés inscrits dans les accords post 2015 doivent envisager l'ensemble des risques naissant des interactions entre les systèmes humains et écologiques. Ceci est impératif pour éviter des conséquences potentiellement plus étendues et moins prévisibles, à mesure que les interactions entre les systèmes sociaux, écologiques, économiques et politiques s'intensifient.

En résumé, les options des gouvernements pour le financement de la RRC comprennent des solutions conventionnelles telles que la hausse des impôts, l'aide des donateurs, la dette publique et la réallocation de budgets. D'autres solutions gagnent néanmoins du terrain, comme le transfert des risques, les prêts à conditions avantageuses et les fonds dédiés. Le potentiel d'investissement du secteur privé dans la réduction des risques demande à être pleinement exploité. Le débat ne fait que commencer quant aux moyens qui permettront de parvenir à un développement éclairé en fonction des risques grâce à un investissement plus efficace des ressources disponibles, et ce dans le cadre d'une approche systémique.

Expériences des pays

Les gouvernements recourent de plus en plus souvent à des mécanismes internes pour s'assurer que les investissements publics dans de nouveaux projets de développement s'accompagnent d'une réduction des risques et évitent d'en créer de nouveaux. C'est par exemple le cas au sein des ministères des finances de Fidji, du Pérou, du Tadjikistan, du Tonga et de l'Ouzbékistan, qui ont pris conscience de la nécessité de mieux comprendre les risques de catastrophe et les impacts économiques potentiels dans le cadre des décisions publiques d'investissement³⁰⁶. La mise en œuvre de règles régissant les investissements publics, comme au Costa Rica, au Pérou et dans l'État plurinational de Bolivie, est un bon exemple d'intégration systématique de la RRC, qui va plus loin que de simples déclarations d'intention³⁰⁷.

De manière générale, les budgets alloués à la RRC et l'ACC sont insuffisants, et l'écart se creuse entre les plans et leur mise en œuvre effective. Une étude portant sur le secteur agricole conclut que des financements dédiés à la RRC y sont difficiles à obtenir, à moins d'un fondement législatif ou d'obligations sectorielles en matière de RRC. Il existe toutefois des exceptions, comme dans le cas du Cambodge. En 2017, le budget du pays a ainsi montré une hausse considérable des

fonds alloués au Ministère de l'agriculture pour l'ACC, de 23 à 247 millions de dollars, ce qui a directement contribué à des mesures de contrôle des inondations et de gestion de la sécheresse. Au sein de l'ANASE, des pays ont lancé des initiatives pour établir des fonds dédiés à la prévention des catastrophes et à l'ACC. Par ailleurs, des fonds nationaux d'ACC, tels que l'Indonesia Climate Change Trust Fund et le Philippine People's Survival Fund, ont favorisé des projets locaux d'adaptation et de résilience aux catastrophes dans les domaines de la gestion de l'eau et des sols, de la préservation des écosystèmes et des dispositifs d'alerte précoce³⁰⁸.

Pour le financement infranational de la RRC, le gouvernement du Vietnam a piloté un mécanisme qui fait la liaison entre, d'une part, les plans de RRC et d'ACC, et d'autre part, les processus et objectifs des budgets annuels provinciaux. L'approche a été déployée dans huit provinces à haut risque et a couvert plus de 8 000 personnes, dont plus de 50 % de femmes. Elle est à présent étendue à plus de 1 700 communes³⁰⁹. À Cuba, les municipalités intègrent la RRC au processus de planification des investissements. Chaque entité publique est juridiquement tenue d'inclure des mesures de réduction des risques dans sa planification économique. L'Autorité nationale de protection civile conduit des inspections régulières auprès des municipalités. Lorsque la RRC n'est pas pleinement intégrée à la planification des investissements locaux, un plan d'action obligatoire est établi et doit être mis en œuvre selon un calendrier bien défini³¹⁰.

Comme relevé dans l'étude de cas consacrée aux Philippines, déjà évoquée plus haut, l'introduction d'une réserve obligatoire dédiée à la RRC et aux activités de gestion connexes à hauteur de 5 % du budget des collectivités locales a renforcé la capacité de ces dernières à adopter des mesures de prévention et d'atténuation³¹¹. L'Indonésie dispose aussi d'un cadre juridique sophistiqué établissant les principes requis pour garantir la prise en compte de la RRC dans les budgets nationaux et régionaux, dans le cadre de la structure globale de financement de la gestion des catastrophes. La complexité du système complique le traçage et

l'évaluation des budgets et fonds affectés à la RRC, de sorte que les investissements réels sont probablement plus élevés. Bon nombre d'activités sont par exemple menées dans le cadre d'autres secteurs, sans être clairement identifiées comme liées à la RRC³¹². Le traçage des dépenses publiques consacrées à la GRC constitue donc un exercice utile, afin d'évaluer comment les fonds publics sont utilisés par les gouvernements à travers les différents secteurs, aux niveaux national et infranational, et les résultats obtenus.

Une analyse des dépenses publiques et des institutions de GRC menée par le PNUD en République populaire démocratique lao, en Thaïlande et au Vietnam conclut que les dépenses de GRC semblent faibles au regard du PIB et du budget national total dans chacun de ces trois pays³¹³. Les dépenses estimées de GRC sont cependant supérieures à celles dédiées aux changements climatiques, selon une étude similaire sur l'ACC menée en Thaïlande et au Vietnam. Pour les trois pays, les dépenses de GRC se concentrent dans un faible nombre de ministères et d'agences de même nature. Il s'agit notamment des ministères en charge de l'agriculture, de l'irrigation, des ressources naturelles, de l'environnement et de la construction. Les dépenses de GRC visant spécifiquement des politiques de GRC, la sensibilisation des communautés, le renforcement des capacités, les alertes précoces et la recherche se sont révélées très faibles et habituellement inscrites dans d'autres projets et investissements.

Le potentiel du secteur de l'assurance et de la réassurance, ainsi que celui des marchés financiers dans leur capacité à appuyer la gestion prospective des risques gagnerait à être mieux optimisé. Ces secteurs disposent en effet d'outils offrant une certaine protection budgétaire pour les économies exposées à des catastrophes. Des exemples de régimes d'assurance paramétriques régionaux ont été soulignés à la section 10.1, et de telles solutions voient également le jour pour une couverture nationale. L'assurance paramétrique est un outil de financement destiné aux gouvernements, qui leur permet de transférer les risques climatiques et de catastrophe

304 International Capital Market Association, 2019.

305 Banque mondiale, 2018.

306 PNUD, 2019h ; UNDRR, 2017d.

307 Bolivie, État plurinational de, 2015 ; PNUD, 2019d ; Pérou, Ministère de l'économie et des finances, Bureau du Directeur général des investissements publics, 2016.

308 Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019.

309 Digregorio et Teufers, 2019.

310 PNUD, 2017a.

311 Maeda, Shivakoti et Prabhakar, 2019 ; Philippines, 2010.

312 FISCR, 2016a.

313 Lavell et al., sans date ; Abbott, 2018.

314 PNUD, 2018b.

croissants auxquels ils sont exposés au marché international de l'assurance. Ces produits permettent une indemnisation rapide en cas de sinistre, déclenchée selon des paramètres convenus, qui sont mis en corrélation avec les sinistres assurés, les pertes financières ou les besoins de financement.

L'introduction en 2000 d'un consortium d'assurance contre les catastrophes en Turquie a permis de couvrir 47 % des habitations contre les séismes, à travers des assurances obligatoires³¹⁴. Parmi les autres solutions existantes de transfert des risques figurent les obligations catastrophes (CAT) du Mexique, qui permettent au gouvernement de transférer une série de risques de catastrophe aux marchés financiers³¹⁵.

Aux Philippines, le régime d'assurance paramétrique couvre 25 provinces. Au Mexique, le Comité d'aide en cas de catastrophe et d'urgence nationale (CADENA, Comité de Ayuda a Desastres y Emergencias Nacionales) a mis en place un consortium agricole qui propose des assurances plus traditionnelles pour le bétail, ainsi que des assurances récoltes fondées sur un indice de superficie. Pour que de tels mécanismes soient efficaces, ils doivent reposer sur des informations approfondies sur les risques nationaux et régionaux. C'est également l'approche du Programme d'évaluation des risques et de financement mis en œuvre dans le Sud-Ouest de l'océan Indien, sous la direction du cabinet du Premier Ministre et du Ministère des finances de Madagascar³¹⁶.

12.4

Conclusions

Les relations évidentes entre les risques anthropiques et liés aux aléas naturels, et ceux créés par et pesant sur le développement, justifient clairement l'intégration de la RRC dans la planification et les budgets du développement. Si les pays n'accélèrent pas leurs efforts afin de contrer les facteurs de risque inhérents au développement, celui-ci pourra difficilement être durable, et certainement pas pour 2030. La nécessité de s'attaquer aux risques inhérents au développement,

et la compréhension que les impacts de catastrophe sont la marque d'un développement non durable doivent encore être pleinement intégrés dans les politiques et pratiques conventionnelles en matière de RRC et de développement. Comme précédemment exposé dans ces pages, en particulier au chapitre 2, cela requiert une nouvelle compréhension de ces risques qui naissent de l'interaction entre les systèmes anthropiques et l'environnement. De même, il est indispensable d'effectuer une transition vers une manière systémique de penser la réduction des risques, en l'intégrant dans les processus politiques et les pratiques.

Certains progrès ont été obtenus dans l'intégration de la RRC, par le biais de divers points d'entrée tels que les politiques, l'organisation, les connaissances, les parties prenantes et le financement. Plusieurs difficultés subsistent néanmoins. Les capacités et compétences pour appuyer l'intégration de la RRC et les processus de réduction des risques sur une durée suffisamment longue sont encore inadéquates. En dépit de nombreux mécanismes de financement innovants et d'avancées réglementaires, des obstacles persistants empêchent encore de financer les efforts requis pour réaliser les objectifs de réduction des risques définis par les pays, en particulier ceux inscrits dans leurs engagements mondiaux en vertu du Cadre de Sendai, de l'Accord de Paris, du Programme 2030 et d'autres cadres mondiaux.

Adopter les mesures d'incitation adéquates pour amener les parties prenantes clés à véritablement s'engager, en particulier les communautés à risque et le secteur privé, n'est pas un nouveau défi, mais il faut cependant encore le relever. Des lacunes subsistent dans la production d'informations sur les risques et leur mise à disposition, dans les outils devant produire des données ventilées et géospatiales suffisamment détaillées de façon à permettre les analyses les plus fines possibles, ainsi que dans la compréhension des vulnérabilités des systèmes humains face aux risques systémiques et en cascade.

³¹⁵ International Capital Market Association, 2019.

³¹⁶ Andriamanalinarivo, Falyb et Randriamanalina, 2019.

Chapitre 13 : Intégration des stratégies et plans nationaux de réduction des risques de catastrophe et ceux d'adaptation aux changements climatiques

13.1

Risques de catastrophe et en matière de développement dus aux changements climatiques

13.1.1

Les risques liés aux changements climatiques sont sérieux et une réponse urgente est requise.

Les engagements nationaux actuels de réduire les émissions de GES et d'atténuer le réchauffement planétaire, conformément à l'Accord de Paris, ne suffiront pas à contenir le réchauffement en dessous de 2 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, et encore moins en dessous de 1,5 °C, qui était la limite privilégiée. Selon les projections du rapport du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C, les contributions actuelles déterminées au niveau national des États membres conduisent plus vraisemblablement le système climatique à un réchauffement de 2,9 à 3,4 °C³¹⁷. Si ces projections se réalisent, les aléas hydrométéorologiques extrêmes sortiront de toute référence familière, altérant profondément les préjudices causés de même que les courbes de vulnérabilité de presque tous les systèmes anthropiques et naturels connus, plaçant ces derniers face à des niveaux de risque sans précédent. Une telle situation rendrait les stratégies actuelles d'ACC et de RRC virtuellement obsolètes dans la plupart des pays. Cela signifie par ailleurs qu'il ne suffit plus d'aborder l'adaptation séparément de la planification du développement, et que ce dernier, pour être socialement et économiquement durable, doit par définition inclure des mesures d'atténuation du réchauffement planétaire.

317 GIEC, 2018.

Le rapport du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C, de même que son cinquième Rapport d'évaluation³¹⁸ (publié en 2014), ont également réitéré que le réchauffement engendre des changements climatiques dont les effets ne sont pas linéaires. Ceci repose sur de multiples éléments de preuve, notamment sur les observations déjà formulées ces dernières décennies, ainsi que sur les projections d'une série de modèles climatiques mondiaux. Ainsi, même si le réchauffement planétaire est contenu entre 1,5 et 2 °C, la hausse des températures moyennes engendrera des effets considérables sur la santé humaine et la situation socio-économique. En outre – et ceci est d'une importance considérable pour comprendre et réduire les risques – l'humanité est, et sera confrontée à des aléas « naturels » plus extrêmes et beaucoup plus fréquents, avec des températures extrêmement basses d'un côté et des vagues de chaleur de l'autre, des périodes de sécheresse plus longues, mais aussi des tempêtes plus intenses et fréquentes, des pluies plus abondantes et des inondations plus nombreuses. Cela signifie que la démarcation entre RRC et ACC, si tant est qu'elle ait jamais existé, devient aujourd'hui indiscernable. Les changements climatiques sont loin d'être la seule source de risques de catastrophe. Comme l'ont souligné les pages précédentes, les risques naissent de toute une série d'autres aléas et facteurs naturels, environnementaux, biologiques et technologiques. Les changements climatiques augmentent les risques de catastrophe, en amplifiant les risques existants et en créant de nouveaux risques, notamment les conséquences directes du réchauffement. Tout ceci engendre des répercussions en cascade, à court, moyen et long terme.

En ce sens, l'ACC peut être considérée comme faisant partie de la RRC. L'atténuation des changements climatiques peut également être comprise comme faisant partie de la planification du développement³¹⁹. La principale implication, dans le cadre des risques couverts par ce Bilan mondial, est que l'ACC doit au minimum être intégrée à la RRC, et que les gouvernements doivent adopter une approche de cohérence politique, où ces deux mesures de réduction des risques font partie intégrante de la planification d'un développement durable.

Cette situation est encore plus claire depuis l'adoption du Cadre de Sendai en 2015. Il n'existe en outre aucune obligation pour les États membres de séparer les politiques formulées et leur mise en œuvre selon les différents accords internationaux et leurs lignes thématiques. En conséquence, ce chapitre présente les approches adoptées par différents pays afin d'intégrer

l'ACC et la RRC dans les politiques qu'ils élaborent. Il fournit aussi quelques exemples d'intégration plus poussée dans la planification du développement, et exhorte les gouvernements à explorer plus pleinement l'efficacité et l'efficacités offertes par une approche systémique de la gestion des risques climatiques et de catastrophe.

13.1.2

Cadre international

Dans le cadre des processus et mécanismes relevant de la CCNUCC³²⁰ (1992), l'Accord de Paris a défini un objectif mondial de renforcement des capacités d'adaptation et de la résilience, ainsi que de réduction des vulnérabilités aux changements climatiques. Il cherche à contribuer au développement durable et à garantir des mesures d'adaptation adéquates dans le contexte de l'objectif de température visé à l'article 2, à savoir contenir « l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux pré-industriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation des températures à 1,5 °C par rapport aux niveaux pré-industriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques »³²¹.

Dans les années qui ont mené à l'Accord de Paris, durant les négociations sur le climat, ainsi que depuis 2015, le débat a porté pour une large part sur les différences vraisemblables entre les impacts causés par un réchauffement de 1,5 ou de 2 °C, avec une attention particulière pour les capacités et les possibilités d'adaptation. Depuis 1990, ce débat inclut un message fort de l'Alliance des petits États insulaires³²², à savoir que contenir le réchauffement en dessous de 1,5 °C est essentiel pour la survie socio-économique de ses membres, et dans bien des cas pour leur existence même étant donné les projections relatives à la montée du niveau des océans et à d'autres impacts des changements climatiques³²³.

Le GIEC a été créé en 1988 en tant qu'organe onusien chargé d'évaluer les informations scientifiques relatives aux changements climatiques, de façon à fournir aux décideurs politiques des évaluations scientifiques régulières sur les changements climatiques, leurs implications et les risques futurs potentiels, ainsi que pour présenter des possibilités d'adaptation et d'atténuation. Les rapports d'évaluation du GIEC, fondés sur le travail d'un vaste réseau mondial de spécialistes, est depuis longtemps un

outil bien connu pour les décideurs politiques en charge de la protection de l'environnement et de l'hydrométéorologie³²⁴. Son travail est aussi désormais largement considéré comme pertinent par les décideurs politiques soucieux des agendas élargis de la planification du développement et de la RRC.

Le dernier grand rapport de synthèse du GIEC, le cinquième Rapport d'évaluation, a été publié en 2014³²⁵. Il s'appuyait sur les recherches menées pour le rapport spécial de 2012 intitulé *Gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique*³²⁶. Ces ressources demeurent pertinentes et d'actualité. Le rapport spécial de 2018 sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C est important parce qu'il examine les différences probables entre les impacts respectifs causés par un réchauffement de 1,5 ou 2 °C, « dans le contexte spécifique du renforcement de la réponse mondiale à la menace des changements climatiques, du développement durable et des efforts d'élimination de la pauvreté »³²⁷. Il constitue une nouvelle ressource de référence qui établit clairement, dans le cadre de la planification d'un développement socio-économique éclairé en fonction des risques, l'urgence pour les stratégies mondiales et nationales de RRC d'être axées sur l'atténuation des changements climatiques et sur la manière de s'y adapter. Il démontre en particulier que contenir le réchauffement planétaire à 1,5 °C réduira considérablement les impacts, par rapport à un réchauffement de 2 °C³²⁸. Nous examinons ici les points saillants du rapport du GIEC, qui doivent absolument être pris en compte dans les politiques nationales visant les risques climatiques et de catastrophe.

13.1.3

Rapport spécial sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Le rapport spécial sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C souligne que le climat mondial a déjà changé par rapport à l'ère pré-industrielle, en affectant les organismes et les écosystèmes, de même que les

systèmes anthropiques et le bien-être humain³²⁹. Les activités humaines sont à l'origine d'un réchauffement de la planète d'environ 1 °C par rapport à l'ère pré-industrielle, provoquant les multiples changements que nous observons, notamment la fréquence accrue d'événements météorologiques extrêmes, de vagues de chaleur dans la plupart des régions terrestres, et de fortes précipitations, ainsi qu'un risque plus élevé de sécheresse dans la région méditerranéenne, de montée du niveau des océans et de fonte des glaces dans l'océan Arctique. Si le réchauffement se poursuit au rythme actuel de 0,2 °C par décennie, la surface de la planète se réchauffera de 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle entre 2030 et 2052, en provoquant de nouveaux changements non linéaires dont les conséquences systémiques potentielles seront de plus en plus intenses.

Les futurs risques climatiques pesant sur la santé humaine, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, la fourniture d'eau, la sécurité humaine et la croissance économique dépendront du rythme, du pic et de la durée du réchauffement. Toutefois, si celui-ci se limite à 1,5 °C, les risques devraient être moins importants qu'avec un réchauffement de 2 °C. Les risques futurs liés à un réchauffement de 1,5 °C dépendront des approches d'atténuation adoptées, ainsi que d'un éventuel « dépassement transitoire » (c'est-à-dire un réchauffement temporaire au-delà de 1,5 °C). Les impacts sur les systèmes naturels et anthropiques seront probablement plus importants si les approches d'atténuation ne parviennent pas à empêcher un tel dépassement transitoire. Il est donc largement préférable de veiller à ne pas dépasser un réchauffement de 1,5 °C. Cela permettrait d'éviter certains impacts des changements climatiques sur le développement durable, tout en appuyant les efforts d'élimination de la pauvreté et de renforcement de l'équité, à condition d'optimiser les synergies entre mesures d'atténuation et d'adaptation, et de minimiser les compromis.

Certains aspects des risques climatiques pertinents pour les stratégies nationales d'adaptation sont présentés dans l'encadré 13.1. Ils mettent en exergue l'urgence d'intégrer l'atténuation des changements climatiques dans toutes les stratégies de développement, afin d'éviter que ces risques ne se matérialisent dans leurs formes les plus extrêmes.

318 GIEC, 2014.

319 Kelman, 2015.

320 CCNUCC, 1992.

321 ONU, 2015b.

322 Alliance des petits États insulaires, 2019.

323 Thomas, Schleussner et Kumar, 2018.

324 Assemblée générale des Nations Unies, 1988.

325 GIEC, 2014.

326 GIEC, 2012.

327 GIEC, 2018.

328 Centre for Science and Environment, 2018.

329 GIEC, 2018; synthèse sur la base des explications de Wilfran Moufouma-Okia, GIEC.

Encadré 13.1. Rapport spécial sur le réchauffement planétaire à 1,5 °C – Principaux risques climatiques, pertinents pour les stratégies nationales d'adaptation et de réduction des risques

Aléas extrêmes

- Limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C limiterait le risque de voir augmenter à l'échelle mondiale les fortes précipitations affectant plusieurs régions, et réduirait les risques liés à la disponibilité de l'eau et à la sécheresse extrême.
- Selon les projections, l'augmentation de l'exposition humaine à des inondations est substantiellement plus faible à 1,5 °C de réchauffement qu'à 2 °C, bien que les changements semblent créer des risques différents selon les régions.

Santé humaine

- Tout réchauffement, si minime soit-il, est important pour la santé humaine, en particulier parce qu'à partir de 1,5 °C, le risque de changements sur le long terme ou irréversibles se renforce.
- Les projections montrent des risques plus faibles à 1,5 °C qu'à 2 °C en ce qui concerne la morbidité et la mortalité liées à la chaleur de même que pour la mortalité liée à l'ozone si les émissions conduisant à la formation d'ozone restent élevées.
- Les îlots de chaleur urbains amplifient souvent les impacts des vagues de chaleur dans les villes.
- D'après les prévisions, le risque de certaines maladies transmises par vecteurs, telles que le paludisme et la dengue, augmente avec un réchauffement de 1,5 °C à 2 °C, et s'accompagne d'éventuels changements dans leur couverture géographique.

Impacts sur les écosystèmes et les espèces, importants pour l'alimentation et les moyens de subsistance humains

- Selon les projections, limiter le réchauffement à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C comporte de nombreux avantages pour les écosystèmes terrestres et les zones humides, ainsi que pour la préservation de leurs services aux humains.

- Les risques pour les écosystèmes naturels et gérés sont plus élevés sur les terres sèches que sur les terres humides.
- Si le réchauffement peut être limité à 1,5 °C, les impacts prévus sur la biodiversité et les écosystèmes, en particulier terrestres, d'eau douce et côtiers, seront plus faibles qu'avec un réchauffement de 2 °C.
- D'après les calculs, limiter le réchauffement à 1,5 °C réduirait les risques pour la biodiversité, la pêche et les écosystèmes marins, ainsi que pour leurs fonctions et services pour les humains, comme illustré par les récents changements du niveau des glaces de l'océan Arctique et des écosystèmes coralliens d'eaux chaudes.
- Les risques de perdre des espèces locales et, par conséquent, les risques d'extinction, sont beaucoup plus faibles avec un réchauffement à 1,5 °C, plutôt qu'à 2 °C.

Agriculture et pêche

- Selon les projections, limiter le réchauffement à 1,5 °C, plutôt qu'à 2 °C devrait conduire à une réduction nette plus faible du rendement du maïs, du riz, du blé et potentiellement d'autres céréales, particulièrement en Afrique subsaharienne, dans le Sud-Est asiatique ainsi qu'en Amérique centrale et du Sud.
- Les calculs montrent que la baisse de la disponibilité alimentaire serait plus importante à 2 °C qu'à 1,5 °C dans le Sahel, en Afrique australe, dans la région méditerranéenne, en Europe centrale et en Amazonie.
- La pêche et l'aquaculture sont importantes pour la sécurité alimentaire mondiale. Elles sont toutefois déjà confrontées à des risques accrus en raison du réchauffement et de l'acidification des océans. On estime que ces risques devraient augmenter avec un réchauffement à 1,5 °C et affecter des organismes clés tels que les poissons à nageoires et les huîtres, en particulier sous les basses latitudes.

Source : Rapport du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C, 2018.

- Les petites structures de pêche des régions tropicales, qui sont lourdement dépendantes des habitats fournis par les écosystèmes côtiers, tels que les récifs coralliens, les mangroves, les herbiers et les forêts de varech, devraient être confrontées à des risques croissants en cas de réchauffement à 1,5 °C, en raison d'une diminution desdits habitats.

Différences régionales dans les impacts

- Les modèles climatiques anticipent des différences régionales marquées dans les effets du réchauffement. Par exemple, les hausses de température en Afrique subsaharienne devraient, d'après les prévisions, être supérieures à la hausse moyenne mondiale.
- Les différences régionales en termes de risques sont aussi fortement influencées par les conditions socio-économiques locales. Selon la nature de ces conditions à l'avenir, limiter le réchauffement à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C pourrait réduire jusqu'à 50 % la proportion de la population mondiale exposée à une augmentation de stress hydrique due aux changements climatiques, bien qu'il existe des variations considérables entre régions. Les régions qui bénéficieraient en particulier d'une telle limitation pourraient comprendre la région méditerranéenne et les Caraïbes. Cependant, les facteurs socio-économiques devraient avoir une plus grande influence sur ces risques que les changements climatiques eux-mêmes.

Petites îles

- Selon les estimations, les petites îles devraient être exposées à de nombreux risques interdépendants en cas de réchauffement à 1,5 °C, à plus forte raison à 2 °C et au-delà. Selon ces mêmes estimations, les aléas climatiques seront moins nombreux à 1,5 °C qu'à 2 °C.
- Les risques à long terme d'inondations côtières, de manque d'eau douce, ainsi que d'impacts sur les populations, les infrastructures et les actifs, de même que les risques pour les écosystèmes marins et les secteurs critiques devraient augmenter avec un réchauffement de 1,5 °C par rapport

à ce que nous connaissons aujourd'hui, à plus forte raison à 2 °C de réchauffement, en limitant les possibilités d'adaptation et en aggravant les préjudices causés.

- Les impacts associés à la montée du niveau des océans, au changement de la salinité des eaux souterraines côtières, ainsi qu'à l'augmentation des inondations et des dégâts aux infrastructures devraient être critiques dans les environnements vulnérables, tels que les petites îles, les côtes à basse altitude et les deltas, avec un réchauffement de 1,5 °C ou de 2 °C.
- La fréquence estimée pour les tempêtes les plus intenses à partir de 1,5 °C de réchauffement est extrêmement préoccupante et fait de l'adaptation une question de survie. Dans les îles des Caraïbes, par exemple, les événements météorologiques extrêmes liés aux tempêtes tropicales et aux ouragans représentent un des risques les plus importants pesant sur les pays. Parmi les préjudices non économiques figureront les impacts néfastes sur la santé humaine, les déplacements forcés et la destruction de patrimoines culturels.

Croissance économique

- Selon les projections, les risques liés aux impacts des changements climatiques pour la croissance économique mondiale devraient être plus faibles à 1,5 °C de réchauffement qu'à 2 °C, d'ici la fin de siècle.
- On prévoit que les baisses de croissance économique les plus importantes pour un réchauffement de 2 °C plutôt que de 1,5 °C interviendraient dans les pays et régions à revenu faible ou intermédiaire (continent africain, Sud-Est asiatique, Brésil, Inde et Mexique).
- Les calculs montrent que les pays des tropiques et des régions subtropicales australes devraient connaître les impacts les plus marqués sur leur croissance économique en raison des changements climatiques, si le réchauffement passe de 1,5 °C à 2 °C.

Face aux risques climatiques annoncés par les projections, la panoplie de mesures d'atténuation et d'adaptation pouvant être déployée à court terme est bien identifiée. Elle comprend les technologies à faibles émissions, les nouvelles infrastructures et les mesures d'efficacité énergétique dans la construction, l'industrie et les transports, la transformation des structures budgétaires, la réallocation des investissements et des ressources humaines à des actifs à faibles émissions, la gestion durable des sols et de l'eau, la réhabilitation des écosystèmes, le renforcement des capacités d'adaptation aux risques et impacts climatiques, la RRC, la recherche et développement, ainsi que la mobilisation des connaissances, qu'elles soient nouvelles, traditionnelles ou autochtones.

Le renforcement des capacités d'action face au climat des autorités nationales et infranationales, de la société civile, du secteur privé, des peuples autochtones et des communautés locales peut appuyer la mise en œuvre de plans ambitieux nécessaire pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C. La coopération internationale peut créer un environnement propice à cet égard, dans tous les pays et pour tous les peuples, dans un contexte de développement durable.

Il est clair désormais que la santé et le bien-être humains, le développement socio-économique de la plupart des pays, ainsi que les systèmes agroalimentaires et commerciaux mondiaux risquent d'être affectés par les changements climatiques, même si le réchauffement est contenu à 1,5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle. L'ampleur et l'intensité des aléas climatologiques sont aussi appelées à s'intensifier, créant des risques accrus de catastrophe, même selon le scénario le plus favorable. Dans une certaine mesure, tout le débat relatif à l'élaboration de politiques intégrées repose sur la conviction que le réchauffement n'excèdera pas 2 °C. En effet, dans le cas contraire, les risques pour l'ensemble des sociétés et des systèmes humains deviennent incalculables sur la base des connaissances actuelles, et se révéleront vraisemblablement désastreux.

C'est pourquoi des mesures efficaces d'atténuation des changements climatiques sont aujourd'hui considérées comme le fondement d'un développement durable, de l'ACC et de la RRC. Ce chapitre se concentre plus précisément sur l'intégration de l'ACC et de la RRC. Il examine aussi dans quelle mesure elles peuvent devenir des parties intégrantes concrètes de la politique de développement, en s'appuyant sur les

besoins immédiats à court terme, ainsi que sur un certain optimisme quant à notre capacité de contenir le réchauffement planétaire à moyen et long terme.

Le contexte dans lequel l'action face au climat doit s'inscrire apparaît de plus en plus clairement. Les pages qui suivent approfondissent deux éléments importants vis-à-vis de la gouvernance des risques aux niveaux national et local : (a) l'éventail des solutions d'ACC envisageables, en particulier dans les économies en développement et les régions les plus vulnérables aux effets des changements climatiques ; et (b) les synergies systémiques potentielles offertes par l'intégration de l'ACC et de la RRC, et au final par la prise en compte de tous ces risques dans la planification du développement durable.

13.2

Synergies entre adaptation aux changements climatiques et réduction des risques de catastrophe

La RRC et l'ACC ont pour objectif commun de renforcer la résilience des populations, des économies et des ressources naturelles face aux impacts des événements météorologiques extrêmes et des changements climatiques. Le rapport sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C démontre toutefois plus clairement que jamais que les changements climatiques sont aussi susceptibles d'engendrer des risques accrus pour des aléas non climatiques, notamment l'insécurité alimentaire et les problèmes de santé publique, en raison d'impacts en cascade dus à des températures plus élevées (y compris des océans), à la montée du niveau des océans et à d'autres facteurs. Comme déjà exposé dans les chapitres précédents, le Cadre de Sendai incite les décideurs politiques à envisager les risques de catastrophe selon une perspective multi-aléa, recouvrant tant les aléas naturels traditionnellement reconnus que les aléas anthropiques et mixtes, en particulier les aléas et risques environnementaux, technologiques et biologiques³³⁰ nouvellement inclus et abordés dans la partie I.

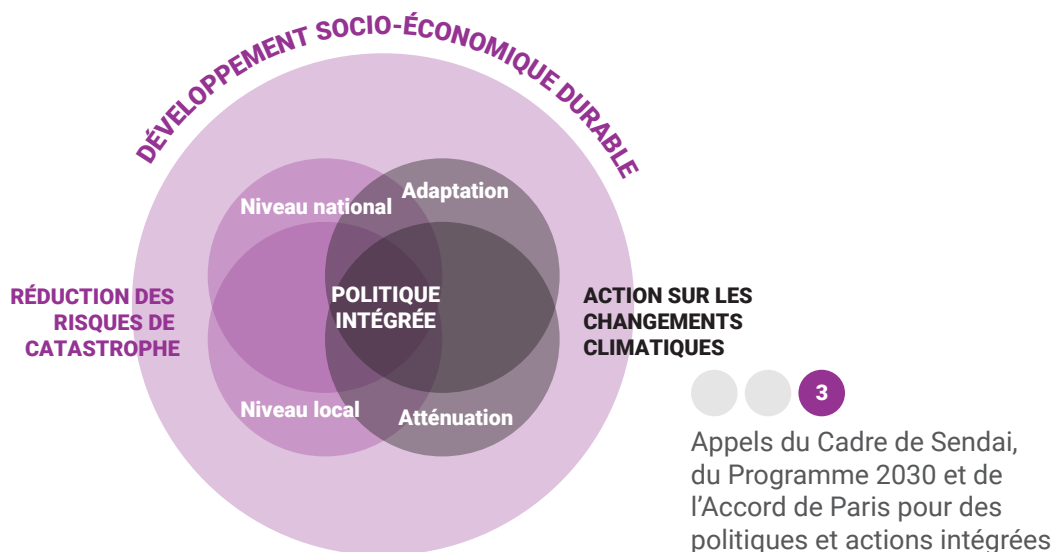
Alors que la RRC possède une portée beaucoup plus large que les seuls aléas climatologiques, l'ACC est pour sa part plus liée aux aléas hydrométéorologiques extrêmes ainsi qu'aux températures plus élevées. Le chapitre 2 a fourni un éclairage important sur la manière dont les risques multiples se répercutent en cascade, sur la façon dont les systèmes complexes génèrent des chocs non linéaires et y répondent de la même manière. Cela complique la prévision des

impacts au travers d'un simple suivi aléa par aléa, et confirme le besoin d'une approche systémique pour une gestion efficace des risques.

L'élaboration de politiques et la mise en place d'une bonne gouvernance se heurtent à l'incertitude élevée des impacts potentiels des risques climatiques et de catastrophe. Cette incertitude est due à la nature complexe des phénomènes en cause, de même qu'aux limitations de la science et des technologies lorsqu'il s'agit de comprendre les événements annoncés par des projections, ainsi que la façon dont les populations et les actifs exposés réagiront, compte tenu des différents types et sources de vulnérabilités. Cependant, il importe pour la coordination politique de comprendre les points communs et les différences entre la RRC et l'ACC dans chaque contexte national, en particulier lorsque la décision est prise d'intégrer la RRC et l'ACC dans une seule et même stratégie nationale ou locale. Dans certains cas, les deux thématiques sont également intégrées à la planification du développement socio-économique, dans le souci d'un développement éclairé en fonction des risques. Il est alors essentiel de ne pas perdre de vue tout le spectre des risques à prendre en compte, et de couvrir les échelles de temps à court, moyen et long terme requises pour une approche systémique.

La question de la coordination politique, de l'intégration et des synergies entre l'ACC et la RRC comporte des dimensions nationales et internationales. Au niveau national, les gouvernements confient généralement les deux thématiques à des départements différents, à quelques exceptions près, présentées dans les sections suivantes sur l'expérience des pays. La RRC échoit souvent aux agences nationales de gestion des catastrophes, de protection civile et d'intervention. Étant donné leur accession au statut de problème environnemental, les changements climatiques tendent à être pris en charge de façon étroitement coordonnée par les ministères de l'environnement, des finances et de la planification. La gestion des deux agendas par des départements séparés garantit une représentation élevée dans les cabinets ministériels, en particulier dans les grands pays comptant un plus grand nombre de ministères. Le revers de la médaille est que dans certains cas, la coordination entre ces activités est limitée. La source du financement est aussi un facteur majeur dans le degré d'intégration des

Figure 13.1. Approche systémique de la réduction des risques : le Cadre de Sendai, le Programme 2030 et l'Accord de Paris appellent à l'intégration politique du développement et de la gestion des risques climatiques et de catastrophe



Source : UNDRR, 2019.

deux thématiques, les différentes aides internationales pouvant renforcer le cloisonnement au niveau national en raison des critères de financement à respecter.

Au niveau international, les États membres se sont accordés sur différents éléments du suivi, du financement et d'autres mécanismes visant la mise en œuvre de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai. Au niveau national, la prise en charge des deux agendas par des accords et des mécanismes séparés garantit leur représentation efficace à l'international. Des décisions sont en place afin de promouvoir les synergies et la cohérence dans la mise en œuvre de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai. Le Programme 2030 fournit des fondements communs pour la coordination des deux agendas, les catastrophes et les changements climatiques étant susceptibles d'affecter considérablement les efforts de développement. Comme exposé dans la partie II, la coordination pratique du processus de suivi international en est aux premiers stades, et les États membres doivent satisfaire à des exigences très distinctes concernant la production de rapports de progrès et le financement de l'ACC et de la RRC. Toutefois, de nouvelles initiatives intègrent déjà les agendas de l'ACC, de l'atténuation des changements climatiques, de la RRC et du développement durable.

Dans le cadre des approches intégrées qu'ils envisagent, les États membres ont la possibilité d'éviter certains cloisonnements quelque peu artificiels présents dans les accords internationaux, et dus aux processus de négociation et aux mandats des organisations en place. Par exemple, on observe que les mentions des changements climatiques présentes dans le Cadre de Sendai mettent excessivement l'accent sur le rôle des aléas dans les risques de catastrophe, plutôt que de mettre en exergue une approche englobant toutes les vulnérabilités et toutes les résiliences, et incluant les changements climatiques et le développement³³¹. Considérer l'ACC comme faisant partie de la RRC, ainsi que l'atténuation des changements climatiques comme faisant partie du développement durable³³², peut aussi se révéler utile afin d'organiser les responsabilités institutionnelles au niveau national, même si le choix a été fait d'établir des cadres juridiques ou institutionnels séparés alors qu'il s'agit de prendre les changements climatiques en charge de manière holistique.

Les synergies se reflètent déjà dans les rapports transmis par les États membres concernant leurs contributions déterminées au niveau national en vertu de l'Accord de Paris. Plus de 50 pays font ainsi référence à la RRC ou à la GRC dans leurs rapports. La Colombie et l'Inde y font pour leur part explicitement référence au Cadre de Sendai³³³.

13.3

Orientations et mécanismes pour l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques conformément à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

13.3.1

Évolution des orientations techniques relatives aux plans nationaux d'adaptation (PNA)

À l'échelle mondiale, les objectifs spécifiques et les orientations guidant les États membres dans la mise en œuvre de l'ACC proviennent de la CCNUCC, plus particulièrement de l'Accord de Paris. Une part croissante de l'aide publique internationale à l'ACC passe elle aussi par la CCNUCC, via ses mécanismes de financement, plus spécialement le Fonds vert pour le climat (FVC)³³⁴.

Dès 2010, le Cadre d'adaptation de Cancún de la CCNUCC établissait un processus pour la formulation et la mise en œuvre des PNA. Ces types de plans ont vu le jour en 2001 et ne concernaient alors que les pays les moins avancés, qui devaient formuler des programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation (PANA) pour pouvoir accéder au Fonds

pour les pays les moins avancés. Depuis 2010, les PNA ont toutefois été généralisés pour l'ensemble des pays développés et en développement³³⁵. La CCNUCC a élaboré les premières orientations relatives aux PNA en 2011. Celles-ci définissent quatre axes de travail pour les pays, à savoir : le travail préparatoire et la prise en compte des lacunes ; le développement des éléments de la phase préparatoire ; l'établissement de stratégies de mise en œuvre ; et la notification, le suivi et la révision de façon régulière³³⁶.

En 2012, le Groupe d'experts des pays les moins avancés de la CCNUCC a élaboré des directives techniques pour le processus d'élaboration et de mise en œuvre des PNA³³⁷. Ce processus a pour objectifs (a) de réduire la vulnérabilité des pays aux incidences des changements climatiques en renforçant leur capacité d'adaptation et leur résilience, et (b) de faciliter l'intégration cohérente de l'ACC dans les politiques, programmes et travaux pertinents, nouveaux ou en cours, en particulier les processus et stratégies de planification du développement, dans tous les secteurs concernés et à différents niveaux, selon qu'il convient³³⁸.

La RRC n'est pas explicitement mentionnée dans les directives initiales visant les PNA/PANA, qui couvrent principalement les aléas climatiques, à savoir la sécheresse, les inondations, la montée du niveau des océans et les fortes tempêtes. Toutefois, les efforts récents des pays afin d'élaborer des PNA, et de mener une planification large de l'adaptation aux niveaux national et local sur la base de leurs propres évaluations des besoins, leur offrent une opportunité évidente de prendre en compte de multiples risques dans leurs décisions de développement, et d'ainsi accélérer la réalisation de l'objectif commun d'un développement résilient au climat et aux catastrophes.

Compte tenu de cette opportunité, un supplément aux directives techniques sur les PNA a été élaboré en 2017 selon la perspective des risques de catastrophe, en s'attachant spécifiquement à « promouvoir les synergies avec la RRC dans les plans nationaux d'adaptation »³³⁹. En 2018, le Comité d'adaptation de la CCNUCC s'est penché sur le rapport d'une réunion d'experts centrée sur les objectifs et indicateurs nationaux d'adaptation et leurs liens avec les ODD et le Cadre de Sendai³⁴⁰.

³³¹ Kelman, 2015.

³³² Kelman, 2015.

³³³ CCNUCC, 2017.

³³⁴ FVC, 2019a.

³³⁵ CCNUCC, 2012a.

³³⁶ CCNUCC, 2012a.

³³⁷ CCNUCC, 2012b.

³³⁸ CCNUCC, 2012a.

³³⁹ CCNUCC, 2012b.

³⁴⁰ CCNUCC, 2018.

Le supplément aux directives vise à fournir aux autorités compétentes des conseils pratiques sur les modalités d'intégration de la RRC dans la planification de l'adaptation, ainsi qu'aux nombreux acteurs également impliqués. Il vise aussi à clarifier le processus des PNA pour les autorités en charge de la GRC, en fournissant notamment des conseils sur la façon dont elles peuvent contribuer à développer et appuyer ce processus, et à éclairer les autorités centrales de planification, telles que les ministères de la planification et des finances, sur la façon dont elles peuvent utiliser les PNA pour mener à un développement résilient.

13.3.2

Prendre les devants avec une planification pleinement intégrée du développement

Étant donné les dénominateurs communs des approches et exigences propres à l'intégration de la RRC et du développement durable résilient dans les stratégies nationales d'ACC telles que les PNA/PANA, trois actions majeures semblent les plus propices à la réussite. Tout d'abord, il s'agit d'établir un solide mécanisme de gouvernance qui implique toutes les parties prenantes pertinentes à travers les disciplines requises, de façon à éviter tout manque d'efficacité et d'efficacité dans l'action, la communication et la coopération. Ensuite, il s'agit de mettre sur pied une plateforme de gestion des connaissances centralisée et accessible, ainsi qu'un système d'évaluation des risques pour l'ACC et la RRC, avec un juste équilibre entre les connaissances scientifiques et locales, les bonnes pratiques, les données scientifiques sociales et sur l'environnement, et les informations sur les risques. Enfin, il s'agit de revoir les programmes et mécanismes de financement, afin d'appuyer des solutions cohérentes d'ACC et de RRC, et d'encourager la coopération et la coordination, pour une utilisation plus efficace des ressources financières³⁴¹. La réunion d'experts techniques sur l'adaptation qui s'est déroulée en 2017 à Bonn, en Allemagne, a recommandé aux pays de regrouper la RRC et l'ACC afin de garantir un développement durable (encadré 13.2).

13.3.3

Cadre intégratif des plans nationaux d'adaptation et des objectifs de développement durable

Afin d'appuyer la formulation de PNA bien intégrés à la planification du développement, le Groupe d'experts des pays les moins avancés de la CCNUCC a élaboré le Cadre intégratif PNA-ODD (NAP-SDG iFrame), qui facilite l'intégration de différents points d'entrée de la planification, en gérant les relations entre les points d'entrée et les systèmes gérés. En se concentrant sur les systèmes clés pour le développement d'un pays, il est possible d'établir les liens avec différents facteurs (par exemple, les aléas climatiques), de même qu'avec des secteurs ou ministères, des ODD spécifiques, différentes unités territoriales, des thématiques de développement ou d'autres cadres, tels que le Cadre de Sendai. La figure 13.2 montre par exemple un échantillon de systèmes (au centre). Ces systèmes font l'objet d'évaluations puis d'une planification et d'actions visant à réaliser les objectifs d'adaptation. La réalisation d'un ODD spécifique est assurée en veillant à ce que tous les systèmes de gouvernance pertinents pour cet objectif soient inclus dans l'analyse et les actions menées.

Le Cadre intégratif PNA-ODD est actuellement testé dans quelques pays. Les premiers résultats indiquent que cette approche systémique permet de se concentrer efficacement sur les actions ayant le plus d'impact sur les dividendes du développement, tout en évitant les biais potentiels introduits lorsque certains acteurs défendent leurs propres intérêts plutôt que ceux de systèmes plus essentiels. Cette approche aide aussi à s'assurer de la prise en compte simultanée de multiples cadres. Elle peut potentiellement gérer des facteurs ou aléas climatiques multiples qui se recoupent, et devrait faciliter la gouvernance et les synergies entre différents acteurs et ministères. Les systèmes considérés peuvent être simples, comme dans le cas de l'approche de triangulation systémique (ou approche Nexus), ou combinés de façon à prendre en compte des thématiques de développement telles que la sécurité alimentaire, qui inclut invariablement des aspects du secteur agroalimentaire, de même que d'autres aspects de l'accès à l'alimentation, de sa disponibilité et de son utilisation. L'approche se prête à une conception aisée et à la mise en œuvre de modèles intégrés pour le système, de façon à faciliter l'évaluation des impacts climatiques et des préjudices potentiels dans un cadre plus large de développement. Il est alors aussi plus facile d'évaluer les impacts d'un ou plusieurs facteurs ou aléas climatiques en interaction, les pays étant souvent confrontés

Encadré 13.2. Opportunités et options d'intégration de l'ACC dans les ODD et le Cadre de Sendai (mai 2017)

Principales recommandations :

- Tout en maintenant l'autonomie de chacun des cadres en question, une meilleure cohérence de la mise en œuvre des trois cadres permet des économies de temps et d'argent, une efficacité accrue et de plus amples actions.
- La « résilience » et les « écosystèmes » peuvent être des concepts fondateurs pour inciter à l'intégration. Les acteurs, y compris étatiques et non étatiques, travaillant à travers de multiples secteurs et échelles, du niveau local jusqu'au niveau mondial, peuvent faciliter la cohérence politique ; et les populations et communautés vulnérables peuvent initier et piloter des solutions efficaces partant de la base, qui contribuent à l'obtention simultanée de multiples résultats.
- Développer les capacités pour la cohérence et la coordination aidera à clarifier les rôles et les responsabilités, et à encourager des partenariats entre un large éventail d'acteurs.
- La disponibilité des données, notamment concernant le climat et les facteurs socio-économiques, ainsi que leur résolution, constitue encore un défi, particulièrement en Afrique. Il est nécessaire de mieux gérer les données, d'élaborer les politiques de façon plus éclairée et de renforcer davantage les capacités.
- Le processus de formulation et de mise en œuvre des PNA peut appuyer efficacement la mise en œuvre d'une action d'adaptation améliorée et l'élaboration d'approches intégrées de l'adaptation, du développement durable et de la RRC, en partie grâce à son succès démontré en tant qu'outil de planification, aux ressources disponibles afin de l'appuyer, à son caractère itératif et flexible, de même qu'à sa portée nationale.
- Un appui adéquat et durable des efforts d'adaptation de la part des acteurs nationaux et internationaux publics et privés est crucial. L'accès au financement, au développement et au transfert de technologies, ainsi qu'à un appui au renforcement des capacités est également critique, en particulier pour les pays en développement.

Source : CCNUCC, 2017.

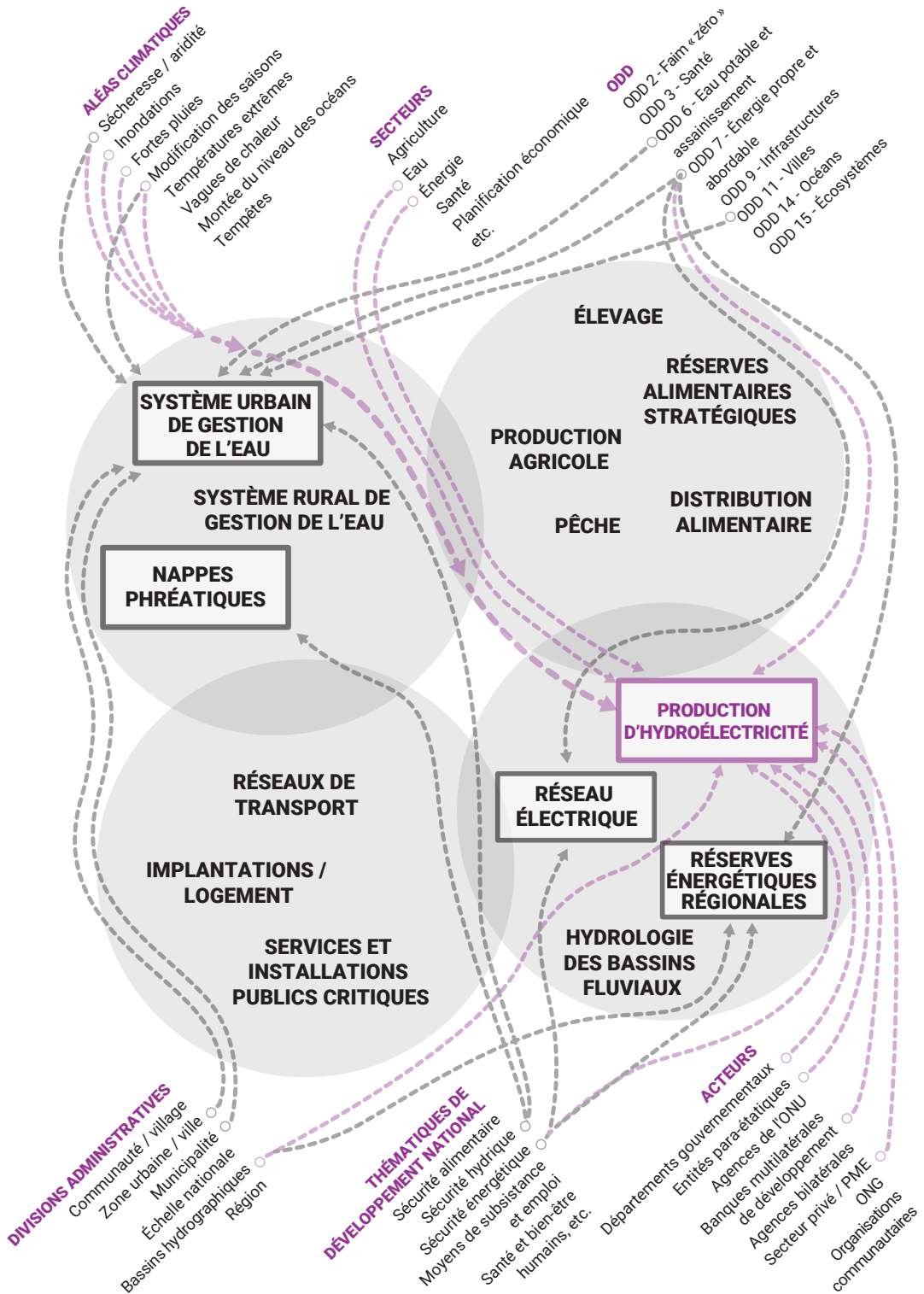
à différents aléas au cours d'une même année, par exemple, une sécheresse sévère, des inondations, la modification des saisons et des vagues de chaleur.

Les systèmes au centre du Cadre intégratif PNA-ODD peuvent être définis selon le contexte spécifique du pays et peuvent inclure les chaînes de valeur ou d'approvisionnement, chacune avec son échelle et ses modèles de facteurs et de composantes en interaction, ainsi qu'avec des scénarios spécifiques d'impact pour les aléas climatiques ou naturels. Le Cadre intégratif PNA-ODD peut être appliqué pour décloisonner le travail, ainsi que pour gérer les différentes perspectives

d'adaptation. Il devrait ouvrir des horizons et des voies de progrès entièrement nouveaux pour la planification de l'adaptation, sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation, ainsi que la gestion des connaissances en la matière.

La Banque mondiale et le GFDRR ont également élaboré une méthodologie appuyant les pays pour qu'ils intègrent les changements climatiques et la RRC dans la planification du développement. À ce jour, cette méthodologie a été appliquée au Cameroun, au Ghana, au Malawi et au Sénégal, et tient compte des ressources financières limitées des pays en développement, de

Figure 13.2. Illustration d'une sélection de systèmes nationaux et de leurs liens avec les divers points d'entrée (notamment les ODD), selon le Cadre intégratif PNA-ODD élaboré par le Groupe d'experts sur les pays les moins avancés de la CCNUCC



Source : Groupe d'experts sur les pays moins avancés de la CCNUCC.

même que de leurs capacités limitées de planification financière³⁴². Elle appuie les gouvernements dans l'identification des investissements prioritaires, en prenant en compte les plans existants tels que les plans nationaux de développement, les PNA, les contributions déterminées au niveau national, etc. Elle facilite également la mise en évidence des domaines et des secteurs où les investissements peuvent avoir l'impact le plus large sur le renforcement de la résilience, tout en appuyant les objectifs de développement du pays. La méthode repose sur un processus participatif et itératif fondé sur des éléments probants, qui fait intervenir des scientifiques du climat et des économistes nationaux et internationaux, des décideurs politiques, ainsi que la société civile.

Hormis les questions de processus et de financement, le contenu des plans de RRC et d'adaptation est primordial, tout comme les mécanismes visant leur mise en œuvre. Le rapport sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C ne fournit pas une analyse complète des risques et des possibilités d'adaptation pour l'ensemble des systèmes naturels et anthropiques, mais il illustre clairement les principaux risques et les possibilités d'adaptation pour les écosystèmes océaniques et les secteurs qui y sont liés. À condition de sélectionner soigneusement les solutions d'adaptation spécifiques à chaque contexte national et de mettre en place les conditions propices à leur succès, celles-ci bénéficieront au développement durable et aideront à réduire la pauvreté dans le contexte d'un réchauffement de 1,5 °C, bien que des alternatives soient possibles. La plupart des besoins d'adaptation seront moins importants avec un réchauffement de 1,5 °C plutôt que de 2 °C. De très nombreuses possibilités d'adaptation existent afin de réduire les risques liés aux changements climatiques, bien qu'il existe des variations entre les secteurs. Il existe aussi des limites aux possibilités d'adaptation pour certains systèmes anthropiques et naturels avec un réchauffement de 1,5 °C, ce qui va de pair avec certains préjudices. Par ailleurs, si la limite de 1,5 °C est franchie, les possibilités d'adaptation vont diminuer à mesure que les services des écosystèmes s'effondrent. L'incapacité à soutenir l'activité économique et les populations humaines actuelles risque alors de conduire à des migrations d'une ampleur jamais vue, notamment des régions arides et semi-arides vers les zones côtières de faible altitude, créant ainsi des risques supplémentaires.

De nombreuses initiatives d'adaptation sont en cours au niveau local en réponse aux changements environnementaux observés et annoncés, de même qu'aux contraintes sociales et économiques. Des études récentes suggèrent que certaines actions d'adaptation au climat ne sont pas durables, dépourvues de cadre d'évaluation et potentiellement inappropriées. L'exploitation des connaissances autochtones et locales, de même que l'implication des parties prenantes, peuvent nourrir l'élaboration des politiques d'adaptation et le développement durable, ainsi que des plans et actions d'adaptation proactifs et cohérents à l'échelle régionale, tout en favorisant la coopération régionale. Il arrive toutefois que l'approche doive adopter une vision plus large et plus systémique du risque et de l'adaptation. Par exemple, des synergies peuvent être obtenues entre les transitions systémiques, à travers différentes solutions d'adaptation globales en zones rurales et urbaines. Les investissements dans la santé, la sécurité sociale, ainsi que le partage et la répartition des risques constituent des mesures d'adaptation efficaces dotées d'un fort potentiel d'extension. Les programmes de protection sociale, notamment les aides financières et matérielles visant à protéger les ménages pauvres et vulnérables contre les impacts des chocs économiques, des aléas naturels et d'autres crises, peuvent aussi renforcer les capacités d'adaptation générales et réduire les vulnérabilités lorsqu'ils sont combinés à une approche intégrée de gestion des risques climatiques.

La RRC et l'adaptation aux risques climatiques fondée sur l'éducation sont primordiales pour renforcer les capacités d'adaptation. Elles peuvent en revanche avoir un potentiel d'extension moindre, par rapport à certaines des approches d'adaptation plus systémiques mentionnées. En tant que processus de conception, de mise en œuvre et d'évaluation de stratégies, politiques et mesures visant à mieux comprendre les risques, la RRC est un outil qui peut être intégré à l'adaptation pour réduire les vulnérabilités. Cependant, le manque de capacités institutionnelles, techniques et financières des agences de première ligne constitue souvent un obstacle.

L'exposé qui suit présente donc des pratiques nationales et régionales intégrées de RRC et d'ACC, en s'efforçant d'identifier les difficultés rencontrées, les synergies obtenues dans la pratique et les leçons tirées de différentes approches.

342 De Bettencourt et al., 2013.

13.4

Sélection d'expériences nationales de réduction intégrée des risques climatiques et de catastrophe

13.4.1

Cadre juridique et institutionnel propice

En collaboration avec des organisations onusiennes et des donateurs, la Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FISCR) a élaboré des outils afin d'appuyer les pays dans le renforcement de leurs cadres juridiques et politiques de RRC et d'ACC. La Liste de contrôle sur les lois et la RRC (Checklist on Law and Disaster Risk Reduction) est un outil d'évaluation succinct et facile à utiliser, qui aide les pays à identifier les points forts de leur cadre législatif. Les domaines identifiés peuvent, le cas échéant, nécessiter une plus grande attention en ce qui concerne leur mise en œuvre. L'outil aide aussi à identifier si de nouvelles lois doivent être élaborées, ou s'il suffit de réviser celles existantes. Un autre outil pertinent est la Boîte à outils sur les lois et les changements climatiques (Law and Climate Change Toolkit). Il s'agit d'une ressource mondiale en ligne conçue pour être utilisée par les gouvernements, les organisations internationales et les experts appuyant les pays dans la mise en œuvre de lois sur les changements climatiques.

Afin d'établir un solide mécanisme de gouvernance, les stratégies bénéficient d'un cadre juridique propice. Ceci vaut également pour les stratégies intégrées de RRC et d'ACC. Des analyses récentes de lois et de réglementations couvrant la RRC dans divers pays indiquent que l'intégration de la RRC et de l'ACC dans les cadres juridiques demeure l'exception plutôt que la règle³⁴³. Dans les pays étudiés, la tendance est de confier la responsabilité de l'administration des lois sur l'ACC aux ministères de l'environnement, sans leur imposer de travailler en coordination avec les institutions de GRC, ces dernières n'étant pas non plus

tenu de veiller à la coordination avec les ministères de l'environnement. Quelques pays – notamment dans le Pacifique mais aussi dans d'autres régions – n'ont que récemment adopté un nouveau modèle dans lequel l'ACC et la RRC sont intégrées à la législation couvrant la planification du développement et la gestion des ressources.

Parmi les exemples de tels cadres juridiques intégrés figurent ceux de l'Algérie, du Mexique et de l'Uruguay. En Algérie, l'Agence nationale des changements climatiques, qui relève du Ministère de l'environnement, est responsable de l'intégration de l'ACC dans la planification du développement. Toutefois, la Délégation nationale aux risques majeurs, dont la mission légale est de coordonner toutes les activités liées aux risques majeurs, y compris les mécanismes de mise en œuvre des institutions d'ACC et de RRC, remplit donc le rôle de mécanisme de coordination global. La loi à l'origine de ce dispositif en Algérie est la Loi de 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes. Ce cadre juridique et institutionnel peut potentiellement permettre de parvenir à un degré élevé d'intégration de l'ACC et de la RRC, pour autant qu'il soit appliqué comme prévu³⁴⁴.

Au Mexique, la Loi générale de 2012 sur les changements climatiques (Ley General de Cambio Climático) est appuyée par un programme national spécial sur les changements climatiques et une commission interministérielle sur les changements climatiques. Cette dernière est un organe de coordination formé par les responsables de 14 ministères fédéraux. En Uruguay, un décret de 2009 a établi le Système national de réponse aux changements climatiques et à la variabilité (Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad). Mis en œuvre par le Ministère du logement, de l'aménagement du territoire et de l'environnement, son objectif est de coordonner l'action de l'ensemble des institutions compétentes en matière de réduction des risques à travers le pays.

13.4.2

Financement

Le financement de l'adaptation et de la RRC est un élément clé afin de renforcer les capacités et garantir une mise en œuvre réussie. Bien que bon nombre de pays aient entrepris des évaluations des risques climatiques et de catastrophe, l'intégration systématique de ces évaluations dans les processus

de planification financière et budgétaire reste limitée. Ceci suggère la nécessité de revoir les programmes et mécanismes de financement afin d'encourager la coopération et la coordination, et ainsi promouvoir une utilisation efficiente des ressources financières.

L'aide publique internationale à l'ACC est aujourd'hui une ressource et une influence majeure pour les approches nationales. Le Fonds vert pour le climat (FVC) a été mis sur pied en 2010 par les Parties à la CCNUCC, dans le cadre du mécanisme financier de la Convention destiné à accroître l'aide apportée par les pays développés aux pays en développement en vue de l'atténuation et de l'adaptation. Il met en œuvre les dispositions de financement de l'Accord de Paris (en particulier l'article 9), qui visent à contenir le réchauffement climatique largement en dessous de 2 °C en promouvant un développement à émissions faibles et résilient au climat, tout en prenant en compte les besoins des pays particulièrement vulnérables aux impacts des changements climatiques³⁴⁵. Il s'agit de la source d'aide publique internationale la plus importante pour la planification de l'adaptation nationale (via une série d'instruments tels que des subventions, des prêts concessionnels, des capitaux et des garanties). Depuis début 2019, cinq milliards de dollars ont déjà été engagés et plus de 100 projets nationaux d'atténuation et/ou d'adaptation sont menés par des partenaires accrédités³⁴⁶.

De nombreux projets d'adaptation du FVC intègrent des composantes liées à la RRC ou au développement durable. Ceci démontre combien ce mécanisme contribue déjà à la cohérence politique et à la gouvernance intégrée des risques. Les projets sont explicitement documentés en établissant les liens avec les ODD qu'ils contribuent à concrétiser. Les critères comprennent la protection des peuples autochtones, l'intégration d'approches tenant compte de l'égalité des genres, ainsi que des mesures de protection sociale et de protection de l'environnement. Un projet vient par exemple de débiter en Namibie pour renforcer la résilience de communautés vivant dans des zones menacées par les changements climatiques, grâce à une approche d'adaptation fondée sur les écosystèmes (Projet SAP006). Celui-ci répond aux résultats visés par le FVC (santé, sécurité alimentaire et hydrique, moyens de subsistance des personnes et des communautés, ainsi qu'écosystèmes et services de ces derniers), et contribue à l'ODD 13 (lutte contre

les changements climatiques), l'ODD 14 (vie aquatique) et l'ODD 15 (vie terrestre)³⁴⁷. Dans le cadre de la RRC, ce projet contribue aussi à la résilience face à la sécheresse. L'espoir est que cette avancée claire du FVC vers la gouvernance intégrée des risques encouragera la proposition de projets intégrés de la part des pays où les risques climatiques et de catastrophe se recoupent de façon importante, soit globalement, soit dans des régions ou des secteurs spécifiques.

13.4.3

Informations sur les risques

Une politique, une stratégie ou un plan intégré d'ACC/RRC doit être complété par des informations sur les risques adéquates, accessibles et compréhensibles. Idéalement, ces ressources doivent être disponibles dès le stade de l'élaboration des politiques, afin de faciliter la formulation des objectifs. Néanmoins, des évaluations conjointes des risques, ainsi que le partage permanent d'informations constituent des éléments clés des stratégies intégrées.

Une étude menée à Vanuatu a identifié une structure de gouvernance opérationnelle de la RRC bien développée, impliquant de nombreux échelons des pouvoirs publics et acteurs non gouvernementaux. Ils travaillent ensemble à la mise en œuvre de stratégies de RRC, partant à la fois du sommet et de la base, et intègrent des éléments d'ACC. Les parties prenantes de Vanuatu acceptent de prendre en compte les connaissances locales et scientifiques sur les risques afin d'éclairer les politiques de RRC, bien que les connaissances scientifiques prévalent toujours dans l'élaboration d'instruments officiels de RRC³⁴⁸.

Différentes bonnes pratiques ont été identifiées au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord. Parmi celles-ci figurent un appui solide à l'évaluation des risques climatiques et d'inondation, via les rapports des pouvoirs publics sur l'adaptation (Adaptation Reporting Powers) instaurés par la loi britannique sur les changements climatiques (Climate Change Act). Celle-ci encourage les institutions clés du secteur des infrastructures à examiner les impacts d'aléas tels que les inondations ou les changements climatiques sur leurs activités et sur la fourniture de

³⁴³ FISCR et PNUD, 2014b ; Picard, 2018.

³⁴⁴ UNDRR, 2013c.

³⁴⁵ FVC, 2019a.

³⁴⁶ FVC, 2019a.

³⁴⁷ FVC, 2019b.

³⁴⁸ Jackson, Witt et McNamara, 2019.

services clés. De plus, le gouvernement encourage le recours à des approches fondées sur les écosystèmes (par exemple, un assainissement urbain durable), ainsi que des infrastructures flexibles, capables de s'adapter aux changements futurs (par exemple, les murs de protection contre les inondations érigés à Morpeth, dans le nord-est de l'Angleterre, construits de façon à pouvoir les modifier aisément si nécessaire³⁴⁹).

L'Initiative régionale pour l'évaluation des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau et la vulnérabilité socio-économique de la région arabe (RICCAR, Regional Initiative for the Assessment of the Impact of Climate Change on Water Resources and Socio-Economic Vulnerability in the Arab Region) évalue les incidences des changements climatiques sur les ressources en eau douce dans la région arabe, ainsi que leurs implications pour la vulnérabilité socio-économique et environnementale. L'initiative a recours à des méthodes scientifiques et à des processus consultatifs qui impliquent les communautés dans l'ACC et la RRC. Elle prépare une évaluation intégrée qui relie les résultats des évaluations des impacts des changements climatiques, afin d'éclairer une évaluation intégrée des vulnérabilités aux impacts des changements climatiques, tels que les évolutions des températures, des précipitations et du ruissellement, la sécheresse ou les inondations dues à la modification des schémas de précipitations et à des événements météorologiques extrêmes³⁵⁰. L'exemple de l'initiative RICCAR montre que des évaluations conjointes,

ainsi que le développement des connaissances qui rassemble et implique deux communautés d'experts jusque-là cloisonnées peuvent contribuer à acquérir une compréhension commune des risques, ce qui constitue un prérequis à la planification et à l'établissement de budgets.

13.4.4

Plans nationaux d'adaptation

Bien que des PNA soient formulés par bon nombre de pays, le suivi mené par la CCNUCC se concentre sur les pays en développement, et les rapports de ces derniers sont centralisés dans la base de données publique NAP Central. Au 31 mars 2019, cette base de données reprenait 13 PNA élaborés et transmis par des pays en développement entre 2015 et 2018, à savoir le Brésil, le Burkina Faso, le Cameroun, le Chili, la Colombie, l'Éthiopie, Fidji, le Kenya, Sainte-Lucie, le Sri Lanka, l'État de Palestine, le Soudan et le Togo³⁵¹. Ces plans couvrent certains aspects de la RRC, et ouvrent la voie à une cohérence accrue entre cette dernière et l'adaptation durant la mise en œuvre des PNA.

Nous avons examiné les derniers PNA transmis par les pays en développement, qui semblent présenter un grand potentiel d'intégration avec la RRC. Voici les expériences de plusieurs d'entre eux.

Étude de cas : Le plan national d'adaptation du Rwanda

Le Rwanda intègre la RRC dans son PNA. Son rapport sur les contributions déterminées au niveau national selon les dispositions de l'Accord de Paris, mentionne parmi ses mesures d'adaptation que ce sont les communautés qui pilotent les dispositifs d'alerte précoce et la RRC. L'un des principes directeurs de sa politique nationale de gestion des catastrophes est l'intégration des changements climatiques dans la RRC.

Les deux thématiques sont gérées par le Ministère des catastrophes et des réfugiés, en charge de la RRC, et par le Ministère de l'environnement, via l'Autorité de gestion de l'environnement, en charge de l'ACC. Ces institutions constituent les principaux partenaires de la RRC et de l'ACC, et ont adopté une approche multidisciplinaire et multisectorielle. La politique nationale de gestion des catastrophes

stipule que toutes les institutions publiques du Rwanda doivent être impliquées dans la gestion des catastrophes. Elle alloue les ressources nécessaires afin de garantir la pleine intégration de la gestion des catastrophes dans les différents plans.

La vulnérabilité du Rwanda aux catastrophes et aux changements climatiques réside essentiellement dans la dépendance d'une majorité de la population à l'agriculture de subsistance, pratiquée sur des terrains à fortes pentes. Ces moyens de subsistance étant tributaires des conditions météorologiques, la prise en compte généralisée des changements climatiques est essentielle afin de guider des interventions propres à réduire la vulnérabilité aux impacts potentiels des aléas. La politique nationale s'engage à garantir la prise en compte

systématique des changements climatiques dans toutes les activités liées à la gestion des catastrophes, avec pour points de référence la politique régionale de la Communauté de l'Afrique de l'Est sur les changements climatiques, ainsi que la Stratégie nationale de résilience et de développement durable du Rwanda (Green Growth and Climate Resilience National Strategy for Climate Change and Low Carbon Development).

L'un des 14 programmes d'action de cette stratégie est dédié à la RRC sous l'angle de la santé et s'intitule *Gestion des catastrophes et prévention des maladies* (Disaster Management and Disease Prevention). Ce programme facilite les actions suivantes : l'évaluation des risques, la cartographie des vulnérabilités et la surveillance des maladies transmises par des vecteurs ; l'établissement d'un système intégré d'alerte précoce et de plans d'intervention en cas de catastrophe ; la prise en compte des catastrophes et des maladies dans l'aménagement du territoire et la réglementation de la construction et des infrastructures ; et le recours à des programmes de RRC pilotés par les communautés et conçus

en fonction des conditions environnementales et économiques locales, afin de mobiliser les capacités locales en cas d'intervention et de réduire les aléas locaux.

L'exemple du Rwanda montre qu'un leadership politique solide, reposant sur les éléments scientifiques qui démontrent que les moyens de subsistance sont affectés par les risques de catastrophe et les changements climatiques, a conduit à l'élaboration d'un cadre complet de gouvernance, ainsi qu'à l'intégration de la RRC et de l'ACC à différents niveaux politiques. La gestion des changements climatiques et des catastrophes étant considérée comme une problématique transversale dans les principaux documents nationaux couvrant le développement économique, tous les plans sectoriels sont tenus de prévoir de telles mesures. L'allocation des budgets suit les mêmes principes. Toutefois, le principal facteur entravant la mise en œuvre reste le caractère limité des ressources humaines et financières, qui freine le passage de l'échange d'informations et de la coordination vers l'action effective.

Le cas du Rwanda illustre les liens étroits entre risques climatiques et de catastrophe dans une économie agricole. Le pays répond aux risques en cascade potentiels pour la santé humaine avec une approche intégrée qui passe notamment par des évaluations des risques multi-aléas et des partenariats institutionnels.

L'exemple de l'État de Palestine démontre quant à lui les interactions complexes entre les aléas naturels, la croissance démographique et la pression résultante sur l'agriculture, des écosystèmes fragiles, la pénurie d'eau et la politique régionale, un contexte imposant clairement l'approche systémique adoptée, afin d'évaluer et gérer les risques climatiques et de catastrophe pesant sur le développement.

349 Clegg et al., 2019.

350 United Nations Economic and Social Commission for Western Asia, 2017.

351 CCNUCC, 2019.

Étude de cas : Le plan national d'adaptation de l'État de Palestine

L'État de Palestine est extrêmement vulnérable aux séismes, aux inondations, aux glissements de terrain, à la sécheresse et à la désertification, au déclin rapide des ressources en eau souterraines ainsi qu'à l'infiltration d'eau de mer dans ces dernières. Le manque d'eau est aggravé par la surexploitation des ressources en eau et par les restrictions transfrontalières. Les vagues de sécheresse récentes et la forte croissance démographique ont mis les capacités d'adaptation un peu plus à l'épreuve. La pollution et les problèmes environnementaux sont aussi exacerbés par les restrictions de l'accès aux ressources naturelles et le contrôle de ces dernières, notamment l'eau douce et les terres agricoles, qui jouent un rôle clé dans le surpâturage, la déforestation, l'érosion des sols et leur dégradation, ainsi que la désertification. La dégradation de l'environnement côtier et l'élimination des déchets solides deviennent très préoccupants dans la bande de Gaza. Ces risques affectent l'économie, la société, l'environnement, la santé et d'autres secteurs. Après une évaluation complète de ces derniers, l'État de Palestine opère une transition de la gestion des catastrophes à la gestion des risques, à la suite d'un décret ministériel datant de 2017.

En ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques, l'évaluation complète menée en préalable au PNA 2016 a identifié toute une série de vulnérabilités marquées liées à l'eau, à l'agriculture et à l'alimentation, qui affectent également la vulnérabilité d'autres secteurs³⁵². L'évaluation du PNA a révélé que l'environnement politique complexe possède des répercussions sur les capacités d'adaptation de l'État de Palestine dans de nombreux secteurs, le rendant encore plus vulnérable au climat. Des consultations ont ensuite été initiées avec l'Autorité pour la qualité de l'environnement, afin d'appuyer l'élaboration de stratégies permettant de mieux intégrer des mesures de RRC et d'ACC fondées sur les écosystèmes dans les politiques, de façon à protéger et gérer les écosystèmes et les ressources naturelles du pays.

Deux comités nationaux fournissent des plateformes de coordination entre les agences gouvernementales et les autres acteurs : la Plateforme nationale pour la réduction des risques de catastrophe, présidée par le cabinet du Premier ministre, et le Comité national sur les changements climatiques, présidé par l'Autorité pour la qualité de l'environnement, qui chapeaute également la Direction générale pour la réduction des risques climatiques et de catastrophe.

Le cadre institutionnel et juridique du système de GRC a été établi par une équipe nationale d'agences gouvernementales, assistée d'une équipe consultative internationale ; un projet de loi sur la GRC a été soumis au cabinet du Premier ministre. Le cadre de GRC fait partie de la politique de gestion des catastrophes incluse dans le Programme politique national 2017-2022. Au moment de la rédaction de ce rapport, des travaux préparatoires étaient en cours en vue d'une évaluation des risques et de l'élaboration d'une stratégie nationale de GRC, avec pour projet d'établir une carte des risques en 2019.

Tout en explorant la contribution potentielle des services écosystémiques à l'ACC et à la RRC, l'État de Palestine élabore un ensemble cohérent de politiques, et des travaux sont en cours afin d'établir des unités d'ACC et de RRC au sein des principales institutions palestiniennes pertinentes. Les progrès ont été possibles grâce à la volonté et l'engagement politiques. L'ACC, les PNA et la triade écosystèmes – RRC – ACC sont bien établis dans les politiques, les stratégies et les plans nationaux.

Les obstacles comprennent les restrictions de l'accès aux ressources naturelles, le manque de ressources financières et d'éducation à l'environnement, la faible sensibilisation aux risques climatiques et les difficultés de mise en œuvre de programmes intégrés de développement, en particulier dans les communautés bédouines. Il existe aussi des problèmes liés à la redondance des missions des différentes institutions palestiniennes, aux différentes sources de la culture et du savoir traditionnels, ainsi qu'à la disponibilité limitée de données.

Étude de cas : Le plan national d'adaptation du Tchad

Le PNA tchadien inclut un projet de gestion des risques climatiques piloté par les communautés. Il vise à garantir, dès 2021, des systèmes de production durables au profit des exploitations agricoles, des communautés de pêcheurs et des petits producteurs, notamment les jeunes et les femmes pour des régions ciblées. Le but est de leur permettre de répondre à leurs besoins ainsi qu'à la demande du marché, et d'adopter un cadre de vie plus résilient aux changements climatiques et aux autres défis environnementaux.

En tant que pays du Sahel, le Tchad est affecté par les changements climatiques dans tous les domaines d'activité des populations, en particulier des communautés rurales. Ces dernières années ont connu de nombreux événements extrêmes (par exemples, des inondations, des vagues de sécheresse et des feux de friche), de même qu'une dégradation croissante des sols. Le projet vise à renforcer les capacités limitées des communautés locales afin de s'adapter aux changements climatiques et élaborer des mécanismes financiers pour l'adaptation.

Le projet est mené sous la direction du Ministère de l'agriculture, qui intégrera les résultats dans ses plans et politiques, et influencera le débat sur la gestion des risques climatiques au Tchad. Par ailleurs, sont également étroitement impliqués le Ministère de l'environnement, de l'eau et de la pêche, le Ministère de l'aviation civile et de la météorologie nationale, la Direction de la lutte contre les changements climatiques, l'institution privée Microfinance, ainsi que la société civile.

Un aspect intéressant du projet est l'attention accordée à l'égalité des genres, à travers le renforcement de l'implication des femmes dans le système d'ACC. Le projet leur permettra d'accéder à des informations régulières ainsi qu'à des crédits à la production. Les femmes jouant un rôle vital dans les systèmes de production communautaires, cette initiative impliquera les femmes dans tous les aspects de sa mise en œuvre, qu'il s'agisse de l'accès aux informations, du crédit ou de la micro-assurance. La conception de modules de formation sur la gestion des risques climatiques leur permettra en outre de bénéficier des connaissances actuelles en matière d'ACC et de gestion des risques.

La promotion des mécanismes financiers de transfert des risques, afin d'aider les ménages ruraux à minimiser les préjudices subis et à se protéger contre les chocs climatiques, contribue à une approche plus complète de l'intégration de la RRC et de l'ACC.

La politique nationale du Tchad est centrée sur la résilience des communautés et le développement de leurs capacités vis-à-vis des risques climatiques et de catastrophe qui affectent directement les ménages

ruraux. Elle reconnaît et appuie le rôle joué par les femmes dans ces communautés, en tant que leaders et principales productrices.

Étude de cas : Le plan national d'adaptation des Philippines

La Loi philippine sur la gestion et la réduction des risques de catastrophe (Philippine Disaster Risk Reduction and Management Act) et son système institutionnel sont souvent cités comme exemple de positionnement prioritaire de la réduction des risques, dans un pays en développement confronté à des aléas naturels cataclysmiques, tant hydrométéorologiques que géologiques. La Loi philippine sur les changements climatiques (Philippine Climate Change Act) est moins connue. Elle vise à intégrer l'action sur le climat dans tous les ministères, grâce au plaidoyer et à l'appui technique de la Commission sur les changements climatiques. Ces lois se réfèrent l'une à l'autre afin de garantir les synergies et la cohérence entre ACC et RRC. Toutes deux comportent par ailleurs des dispositions sur l'égalité des genres, ainsi que pour la représentation des organisations de femmes.

L'Autorité nationale de l'économie et du développement a guidé l'élaboration de directives sur l'intégration de la RRC dans la planification du développement (Guidelines on Mainstreaming Disaster Risk Reduction in Development Planning). Les résultats des évaluations menées selon ces directives sont exploités pour améliorer tous les aspects du processus de planification : la définition d'une vision, l'analyse du contexte de la planification et l'identification des potentiels et obstacles au développement ; la traduction en objectifs ; et la définition des stratégies, programmes, projets et activités appropriés.

Cette approche combinée prévoit notamment l'intégration de l'ACC et de la RRC dans des plans

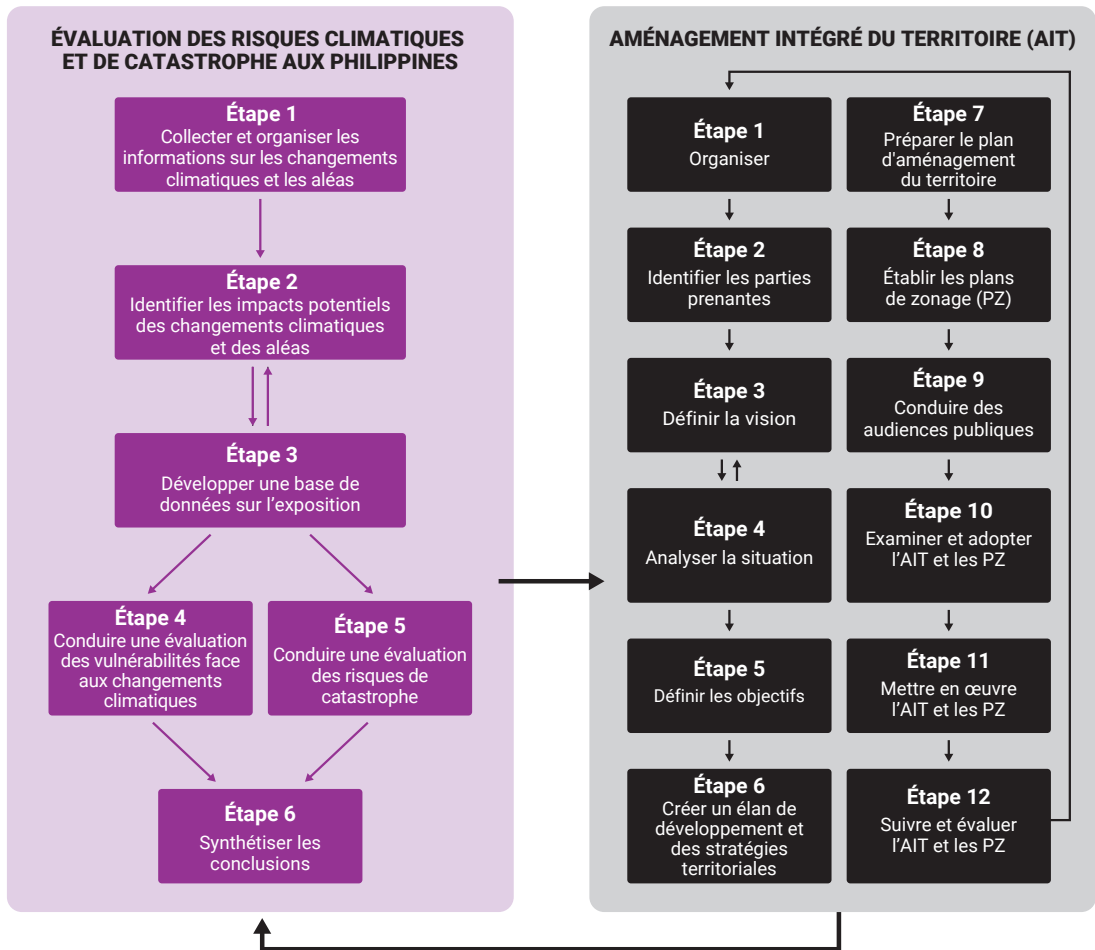
intégrés d'aménagement du territoire, préparés par chaque collectivité locale, en application du principe visant à reconstruire en mieux. Ces plans définissent l'affectation des sols pour chaque collectivité locale et constituent l'un des points d'entrée importants pour l'intégration de l'ACC et de la RRC.

En 2015, les *Directives complémentaires sur la prise en compte des risques climatiques et de catastrophe dans le plan intégré d'aménagement du territoire* (Supplemental Guidelines on Mainstreaming Climate and Disaster Risks in the Comprehensive Land Use Plan) ont été élaborées par le Conseil de réglementation du logement et de l'aménagement du territoire (Housing and Land Use Regulatory Board) en collaboration avec la Commission sur les changements climatiques, afin d'ajouter la prise en compte des changements climatiques dans les évaluations des risques. Ces directives aident les collectivités locales à formuler des plans intégrés d'aménagement du territoire qui tiennent compte des risques climatiques et de catastrophe. Elles spécifient également la prise en compte des plans de zonage qui guident l'affectation des sols et sa réglementation, afin que l'exposition et les vulnérabilités aux aléas naturels et aux changements climatiques (de la population, des infrastructures, des activités économiques et de l'environnement) puissent être minimisées ou évitées. Les améliorations des processus d'aménagement du territoire et de zonage qui en ont résulté renforceront la capacité des collectivités locales à réaliser les ODD, face aux défis posés par les changements climatiques et les aléas naturels.

L'exemple des Philippines montre comment réussir l'intégration de la RRC et de l'ACC aux niveaux national, sectoriel et local, y compris en incluant la gestion des connaissances et la mise à disposition de données. Une solide volonté politique, en partie due à la

présence de risques extrêmes, a accéléré le processus, et un cadre de gouvernance robuste impliquant tous les acteurs pertinents a appuyé l'action et la mise en œuvre.

Figure 13.3. Prise en compte systématique des évaluations des risques climatiques et de catastrophe dans l'aménagement intégré du territoire aux Philippines



Source : Policy Development Group, Housing and Land Use Regulatory Board, Philippines 2014.

13.4.5

Autres stratégies et plans intégrés

Une législation nationale claire et bien conçue peut établir les conditions préalables requises pour l'intégration réussie de la RRC et de l'ACC, de même qu'un mécanisme de coordination. Cependant, la définition et la coordination des mécanismes institutionnels présidant à un développement résilient au climat et aux catastrophes se révèlent souvent difficiles. Ceci peut s'expliquer par une résistance institutionnelle, car historiquement ce sont des institutions différentes qui ont piloté les agendas de l'action sur le climat et de la GRC, en s'appuyant sur des ressources financières distinctes³⁵³. L'expérience récente indique que pour disposer d'un pouvoir fédérateur efficace, l'agence concernée doit se trouver à l'échelon gouvernemental le plus élevé possible. En effet, les risques climatiques et de catastrophe affectant de multiples secteurs, l'agence directrice doit être dotée d'un fort pouvoir fédérateur, de façon à pouvoir réunir les décideurs issus de multiples agences et niveaux du gouvernement, ainsi que du secteur privé et de la société civile.

Étude de cas : Le Mexique

Le Mexique a adopté sa Loi générale sur les changements climatiques en 2012 et son Programme spécial 2017-2018 sur les changements climatiques est un instrument de planification qui établit les priorités en matière d'adaptation au climat et d'atténuation³⁵⁴. Grâce à ces instruments, la RRC a été intégrée dans le PNA et le rapport sur les contributions déterminées au niveau national du Mexique pour la période 2020-2030³⁵⁵. Elle a aussi été intégrée dans les stratégies et plans d'ACC via deux programmes : le Programme national contre les urgences hydrauliques et le Programme national contre la sécheresse. Ces programmes sont mis en œuvre par de multiples institutions, sous la coordination de la Commission interministérielle sur la sécheresse et les inondations.

Au Mexique, les actions retenues pour l'intégration de la RRC dans les plans d'adaptation sont notamment les suivantes :

- Mettre en œuvre des réserves d'eau pour les besoins environnementaux et afin de répondre à la demande future de la population ;
- Élaborer des algorithmes qui permettent de mieux évaluer l'ampleur et la répartition des réserves en eau dans les bassins hydrographiques complexes ;
- Mettre en place des dispositifs d'alerte précoce sur la sécheresse ;
- Établir des mesures de réduction des risques dans le secteur agricole, avec notamment des scénarios de sécheresse ;

- Établir des mesures de réhabilitation fluviale et des mesures de réhabilitation hydrologico-agroforestière des bassins hydrographiques ;
- Établir des mesures d'amélioration du drainage des infrastructures linéaires ;
- Établir des mesures de prévision des inondations ;
- Assurer la promotion de l'assurance ; et
- Améliorer le réseau de surveillance hydrométéorologique, qui fournit des informations en temps réel, et mettre en œuvre des modèles mathématiques des inondations et de la sécheresse.

L'exemple du Mexique permet d'identifier certains facteurs favorables et défavorables à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies ou de plans d'adaptation intégrant la RRC. Le solide appui politique du gouvernement fédéral a garanti l'établissement d'un mécanisme de gouvernance robuste pour une ACC intégrant des composantes de RRC. La disponibilité et l'utilisation de concepts et de modèles de gestion intégrée des inondations et de la sécheresse ont permis des progrès et une intégration substantiels. Cependant, le manque de capacités s'est révélé un obstacle (par exemple, la formation insuffisante du personnel et le faible nombre de stations de surveillance, qui s'expliquent par des budgets et un financement eux aussi insuffisants), de même que la communication limitée entre les institutions participantes.

L'exemple du Mexique montre qu'une solide volonté politique fondée sur la compréhension des risques peut conduire à l'établissement d'un mécanisme efficace de gouvernance, capable de surmonter la faiblesse des capacités, ainsi que des budgets limités.

En sus des PNA, qui sont ajustés à la structure de suivi de la CCNUCC et du FVC, les États membres, toutes catégories de revenu et de développement confondues, abordent les risques climatiques et de catastrophe à travers des processus politiques et de planification intégrés, aux niveaux national et local. Au Costa Rica, par exemple, la Politique nationale de

gestion des risques de catastrophe et la Politique nationale d'adaptation adoptées en 2017 ont été formulées avec la participation des communautés de pratique et se partagent la responsabilité de la mise en œuvre. Au Mozambique, le Plan directeur pour la réduction des risques de catastrophe 2017-2030, déjà évoqué au chapitre 11, est aligné sur la Stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation, de même que sur d'autres instruments politiques. Dans ces deux cas, des mécanismes et des indicateurs communs ont été établis pour les stratégies et les plans.

En Afrique, la Namibie a pris des mesures afin d'intégrer les priorités de la RRC et de l'ACC, à travers la Stratégie nationale d'intégration de la réduction des risques de catastrophe et de l'adaptation aux changements climatiques 2017-2021. Les stratégies et plans de plusieurs autres pays établissent des liens entre la RRC, les changements climatiques, la santé, l'environnement et d'autres objectifs de développement, à travers l'implication des ministères compétents ou de mécanismes de coordination. Toutefois, ces formulations semblent trop générales pour conduire à des actions et une mise en œuvre concrètes, de façon conjointe ou complémentaire. Une étude portant sur le Kenya souligne que les autorités publiques au niveau des comtés et l'Agence nationale de gestion de la sécheresse jouent des rôles complémentaires dans le renforcement de la résilience, mais peu d'éléments confirment leur collaboration dans la pratique³⁵⁶.

Le chapitre 11 a déjà relevé que le Plan directeur de réduction des risques de catastrophe 2017-2030 du Mozambique établit (dans son chapitre 4) le cadre juridique et politique national, qui précise les liens avec le Plan de développement national, le Programme national 2025 *Visão Estratégica de Nação*, la Stratégie nationale d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques 2013-2025, ainsi que les ODD. Le plan directeur propose des actions pour renforcer la résilience allant de l'élaboration d'approches éducatives intégrant la RRC et l'ACC (action 1.1.3) à la création de mécanismes garantissant que tous les projets et programmes relatifs à la réduction de la pauvreté, à l'agriculture et au développement rural prennent en compte l'accès à l'eau, l'environnement et les contributions à une utilisation durable de l'eau (action 2.3.1)³⁵⁷. Au moment de la rédaction de ce rapport, le Mozambique était encore sous le choc du passage du cyclone Idai, qui a frappé le pays le 14 mars 2019. Selon les estimations, celui-ci a inondé quelque 520 km², avec des vents atteignant 160 km/h, et a causé d'importants dégâts, particulièrement sévères dans la ville de Beira. Les estimations préliminaires annonçaient un bilan de 600 décès, plus de 1,5 million de personnes affectées et des centaines de milliers d'hectares de cultures endommagés. Une évaluation des besoins après la catastrophe a été initiée le 16 avril.

Les aléas de cette ampleur mettent à l'épreuve la résilience et la capacité à faire face de n'importe quel pays. Les évaluations ex post qui seront menées en temps opportun sur les causes premières à l'origine des pertes et des dégâts subis pourront sans doute permettre d'identifier des opportunités réalistes de réduction des risques.

En 2011, le Népal a élaboré un Cadre national sur les plans d'action locaux aux fins de l'adaptation, en plus de son PANA³⁵⁸. La mise en œuvre s'est avérée problématique, mais plusieurs institutions gouvernementales, non gouvernementales et internationales se sont récemment concentrées sur des activités visant à renforcer les capacités d'adaptation au climat des plus vulnérables. L'eau, la santé, l'assainissement, l'agriculture, la biodiversité, la sécurité alimentaire et la nutrition ont été identifiés comme les secteurs les plus vulnérables aux impacts des changements climatiques, et sont considérés comme des domaines prioritaires dans l'appui aux populations locales vulnérables³⁵⁹. D'autres initiatives se sont concentrées sur le concept de village climato-intelligent et sur une approche intégrée de la résilience locale.

Dans son PNA, le Brésil fait directement référence au Cadre de Sendai³⁶⁰. Les Pays-Bas ont élaboré une vision de planification à long terme pour la gestion de l'eau, qui envisage divers scénarios de changements climatiques, ainsi que des politiques intégrées de sûreté et d'adaptation afin de gérer les risques. D'autres pays (par exemple, la France, l'Espagne et le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord) ont collaboré avec le secteur privé pour mettre en place des mécanismes d'assurance et de financement des risques qui reposent sur des partenariats public-privé. D'autres, comme la Suisse, ont facilité la collaboration verticale avec les collectivités locales en instaurant un système de gouvernance des risques sur plusieurs niveaux.

354 Mexique, Ministère de l'environnement et des ressources naturelles, 2014.

355 Mexique, 2016.

356 Omoyo Nyandiko et Omondi Rakama, 2019.

357 Informations fournies au PNUD par le Gouvernement du Mozambique, 2017.

358 Népal, Ministère de l'environnement, 2010 ; Népal, Ministère des forêts et de l'environnement, 2018.

359 Dhakal, Wagley et Karki, 2018.

360 Brésil, Ministère de l'environnement, 2016 ; Urrutia Vásquez et al., 2017.

13.5

Approche de la région du Pacifique pour l'intégration des politiques sur le climat, les catastrophes et le développement

13.5.1

Approche régionale d'appui à l'intégration – Le Cadre pour un développement résilient dans le Pacifique

Comme relevé à la section 10.1 sur les approches régionales, ainsi qu'à la section 11.5 relative à la cohérence politique, la région du Pacifique ouvre la voie de l'intégration de la réduction des risques climatiques et de catastrophe dans la planification du développement. Cette intégration est menée aux niveaux national et régional, dans le contexte du Cadre pour un développement résilient dans le Pacifique (FRDP, Framework for Resilient Development in the Pacific)³⁶¹.

Bien que non prescriptif, le FRDP suggère des actions prioritaires à mettre en œuvre par différents groupes multipartites selon les besoins, aux niveaux régional, national et sectoriel, ou à d'autres échelles, si nécessaire³⁶². Sa mise en œuvre est aussi appuyée par le Partenariat pour la résilience dans le Pacifique, établi par les dirigeants de la région en 2017, pour une période d'essai initiale de deux ans. Celui-ci œuvre à renforcer la coordination et la collaboration, en s'appuyant sur un groupe de travail multipartite, une unité d'appui, des groupes de travail techniques et des réunions pour la résilience dans le Pacifique.

13.5.2

Pays du Pacifique

Étant donné l'importance des catastrophes liées au climat pour les îles du Pacifique, de nombreux pays de la région ont élaboré, depuis 2010, des plans nationaux d'action intégrée (PNAI), prenant à la fois en compte la GRC et l'ACC. Ce processus a débuté bien avant le FRDP 2016, qui est l'aboutissement régional des processus nationaux qui l'ont précédé.

Ces PNAI sont en principe le reflet d'une reconnaissance des liens entre le développement et les risques climatiques et de catastrophe, ainsi que du rôle de la gestion environnementale dans la gestion du développement et des risques³⁶³. Les Îles Cook, les Îles Marshall, Niué et le Tonga sont quelques-uns des pays ayant élaboré et publié un PNAI, tandis que Vanuatu a opté pour une législation nationale et la restructuration des institutions afin d'intégrer la RRC et l'ACC.

Il existe deux grandes approches parmi les pays insulaires du Pacifique concernant les PNAI et les PNA. La première consiste à formuler des PNA explicites, exposant les propositions et/ou plans en cours afin de bénéficier du FVC (par exemple, Fidji, Tuvalu et Vanuatu). La seconde consiste à considérer leur PNAI comme l'outil de mise en œuvre de leur PNA (Îles Cook, Kiribati, Îles Marshall, Nauru, Niué, Palau et Tonga). Ce second groupe de pays prévoit d'utiliser leurs PNA successifs pour revoir ou mettre à jour les éléments d'ACC de leur PNAI et s'assurer de la couverture complète des éléments du PNA.

Quant à Samoa, le pays applique sa stratégie nationale de développement comme un plan global pour le développement, la planification, les changements climatiques, la RRC, les ODD, etc. Tout est regroupé, sans plan distinct pour les différentes thématiques. La mise en œuvre des activités est coordonnée via le cadre budgétaire à moyen terme du pays³⁶⁴.

Le second PNAI des Îles Cook couvre la période 2016-2020. Il comporte neuf stratégies sectorielles destinées à garantir un avenir sûr, résilient et durable. Le plan vise à renforcer la résilience au climat et aux catastrophes afin de protéger les vies humaines, les moyens de subsistance, les infrastructures, ainsi que les actifs économiques, culturels et environnementaux dans les Îles Cook, à travers une approche collaborative et sectorielle. L'Accord de Paris et le Cadre de Sendai sont mentionnés dans l'avant-propos, ainsi que la façon dont tous deux ont éclairé ce PNAI³⁶⁵.



Débris sur la plage de Honiara

Source : UNDRR.

Le Plan de mise en œuvre conjointe de Kiribati (Kiribati Joint Implementation Plan) est en cours de mise à jour afin de compléter le Plan national de gestion des risques de catastrophe, ainsi que le Cadre national sur les changements climatiques et l'adaptation à ces changements climatiques (National Framework for Climate Change and Climate Change Adaptation)³⁶⁶. Cette révision vise, entre autres, à satisfaire aux exigences de l'Accord de Paris en ce qui concerne l'égalité des genres.

La mise à jour du PNAI 2014-2018 des Îles Marshall est en cours. Celle-ci prend pour contexte et principes directeurs les ODD, l'Accord de Paris (ainsi que les contributions déterminées au niveau national et le PNA), de même que le Cadre de Sendai. Le pays prévoit d'aligner son Cadre national de réforme pour la

résilience sur son PNA, afin de garantir sa pertinence par rapport au financement.

Vanuatu a intégré les institutions et les processus d'élaboration de politiques visant l'ACC et la RRC³⁶⁷. Le Conseil national consultatif sur les changements climatiques et la réduction des risques de catastrophe est conjointement dirigé par le Département de météorologie et des aléas géologiques de Vanuatu et par l'Organisation nationale de gestion des catastrophes. Il constitue le pôle principal de Vanuatu vis-à-vis des politiques, des connaissances et de la coordination pour toutes les questions liées aux changements climatiques et à la RRC. Ce Conseil a été instauré avant la nouvelle loi officialisant l'intégration³⁶⁸.

³⁶¹ Communauté du Pacifique, 2016.

³⁶² Communauté du Pacifique, 2016.

³⁶³ Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, 2013.

³⁶⁴ Samoa, 2016.

³⁶⁵ Îles Cook, 2016.

³⁶⁶ Kiribati, Office of Te Beretitenti, 2013 ; Kiribati, 2012.

³⁶⁷ Vanuatu, 2015 ; Jackson, Witt et McNamara, 2019 ; PNUD, 2019q.

³⁶⁸ Vanuatu, 2017.

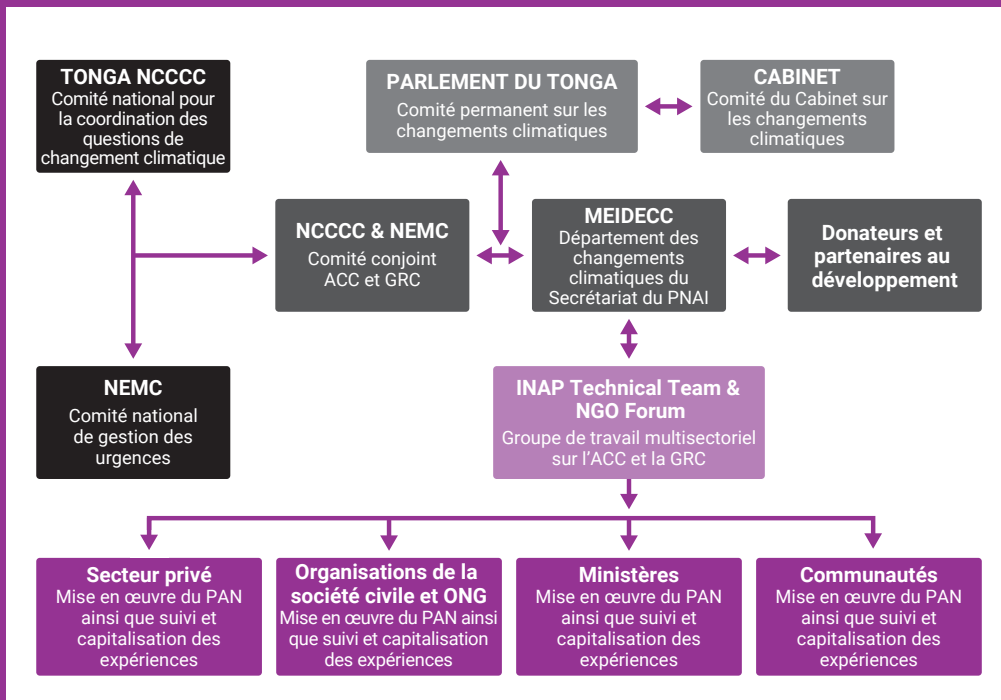
Étude de cas : Le Tonga

Le Tonga a été le premier pays de la région à élaborer un PNAI, pour la période 2010-2015. Il a été conçu lorsque le Tonga s'est penché sur l'élaboration de son Plan d'action pour la gestion des risques de catastrophe en vertu du Cadre de Hyogo, en conjonction avec le cadre régional de GRC qui était déjà en place (Pacific Disaster Risk Reduction and Disaster Management Framework for Action). Au même moment, le Tonga élaborait son PANA concernant les changements climatiques dans le cadre de la CCNUCC et du Cadre d'action des îles du Pacifique sur les changements climatiques (Pacific Islands Framework for Action on Climate Change). Une approche intégrée de l'ACC et la RRC semblait judicieuse, étant donné les vulnérabilités des communautés et les profils de risque de l'archipel. C'était aussi la solution la plus efficace pour les gouvernements dont les capacités sont limitées.

Les expériences du Tonga, ainsi que des autres pays du Pacifique ont jeté les fondements permettant d'aboutir au FRDP 2016.

L'approbation de la politique du Tonga sur les changements climatiques en janvier 2016 a déclenché la révision de son premier PNAI (qui couvrait les changements climatiques et la GRC pour 2010-2015), pour aboutir à l'approbation d'un second PNAI en mai 2018 (qui court jusqu'en 2028)³⁶⁹. Le processus de ce second PNAI prévoit aussi des rôles clairs pour les parties prenantes pertinentes, sous la direction du Département des changements climatiques (relevant du Ministère de la météorologie, de l'énergie, de l'information, de la gestion des catastrophes, de l'environnement, des changements climatiques et des communications), avec l'appui d'un groupe de travail.

Figure 13.4. Dispositif institutionnel correspondant au second PNAI du Tonga



Source : Tonga, 2018.

Le PNAI est reconnu comme la synthèse des priorités du pays concernant la gestion des risques climatiques et de catastrophe. Il s'agit d'un document de haut niveau destiné au gouvernement, aux ONG et aux partenaires, auquel les ministères et les ONG en charge de la mise en œuvre se réfèrent dans leurs propositions de projets, en particulier ceux liés aux changements climatiques. Ceci reflète l'efficacité de ce mécanisme de gouvernance. L'établissement de dispositifs de gouvernance et d'approches robustes pour l'intégration, ainsi que la mise en place de ressources techniques

dédiées sont des facteurs clés de réussite au Tonga. Des ressources humaines et financières ont été affectées à l'établissement d'un secrétariat composé de trois personnes pour le PNAI, qui remplit le rôle de point focal pour les activités identifiées du comité technique du PNAI. Son rôle est reconnu comme essentiel pour la bonne coordination du PNAI au Tonga. Bien que le maintien de l'appui extérieur des partenaires au développement ait été reconnu comme vital afin de garantir la mise en œuvre, cet appui pourrait ne pas être durable à long terme.

L'exemple du Tonga démontre que l'intégration politique et institutionnelle est possible, là où les risques climatiques et de catastrophe se recourent largement et où des liens évidents existent avec le développement national. Il démontre également que l'intégration peut constituer une solution efficace pour les petits gouvernements, à condition que ces derniers soient résolument engagés vis-à-vis des priorités définies dans leur PNAI, de façon à attirer les ressources de partenaires au développement.

13.6

Conclusions

Élaboration coordonnée de politiques nationales d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des risques de catastrophe

Durant l'élaboration de stratégies et plans appuyant le développement, c'est au niveau national que la coordination la plus efficace peut être obtenue. L'ACC et la RRC sont toutes deux des concepts suffisamment flexibles pour permettre aux pays d'élaborer et de mettre en œuvre des plans et stratégies adaptés à leurs circonstances et besoins.

En revanche, la façon dont les pays élaborent des plans en réponse à différents accords multilatéraux et les transmettent est une autre question : les exigences à remplir dans ce cadre peuvent aller à l'encontre de l'intégration. Le contexte international nécessite aussi de coordonner l'appui offert par différentes sources, étant donné les exigences spécifiques de ces dernières.

Évaluations et solutions nationales techniques coordonnées recouvrant tout le spectre des risques

Les évaluations des risques climatiques et de catastrophe sont souvent menées par des équipes différentes, appuyées et guidées par des accords et des organes internationaux différents. Il faut comprendre qu'en dépit des recoupements entre risques de catastrophe et risques climatiques, il existe aussi des aspects substantiels où les deux thématiques ne coïncident pas : ceci constitue un défi important pour une gouvernance intégrée des risques aux niveaux national et local. Dans le domaine des risques hydrométéorologiques, par exemple, une série d'outils sont disponibles, y compris concernant l'adaptation et la réduction des risques, prévisibles ou non, ainsi que la gestion des événements extrêmes et des préjudices causés par les catastrophes. Un pays pourrait choisir de coordonner ces aspects des évaluations visant l'ACC/RRC, pour autant que lesdites évaluations couvrent les variables et les échelles de temps pertinentes pour chaque type de risque, sur un horizon à court, moyen et long terme.

Toutefois, comme exposé dans la partie I, les évaluations et solutions s'inscrivant dans des approches pleinement intégrées et conformes au Cadre de Sendai doivent également envisager les risques posés par des aléas naturels et anthropiques non liés au climat (en particulier géophysiques, biologiques, technologiques et environnementaux), mais aussi les risques en cascade et systémiques, ainsi que les effets potentiellement démultiplicateurs des changements climatiques.

Activités intégrées et coordonnées – Minimiser la complexité et éviter les redondances

Bon nombre d'organisations ont préparé des supports qui complètent les directives techniques sur les PNA, afin d'offrir des conseils sur les moyens de promouvoir les synergies avec d'autres cadres. Un supplément couvrant la RRC et l'ACC est en cours d'élaboration par l'UNDRR et la CCNUCC, en collaboration étroite avec le Groupe d'experts des pays les moins avancés. Il fournira des solutions aux pays pour les aider à mieux coordonner leurs efforts au niveau national lorsqu'il s'agit de prendre en compte la RRC et l'ACC dans leurs PNA.

D'autres cadres mondiaux et accords multilatéraux prévoient aussi des actions visant l'ACC et la RRC. Par exemple, le NPV et des cadres régionaux tels que l'Agenda 2063 couvrent des thématiques pouvant être mieux intégrées au niveau national. Un cadre d'intégration plus large, comme le Cadre intégratif PNA-ODD en cours d'élaboration par le Groupe d'experts des pays les moins avancés de la CCNUCC, peut se révéler bien adapté afin d'appuyer la formulation et la mise en œuvre de plans d'adaptation.

Les tentatives mondiales visant à créer des synergies fonctionnent généralement bien lorsque la coordination est assurée aux niveaux régional, national et local, par une institution leader solide et clairement mandatée pour mener la coordination. La RRC et l'ACC étant des thématiques pertinentes dans bien des secteurs, une action isolée est rarement efficace, et une réelle cohérence n'est possible qu'à condition de décloisonner le travail aux niveaux où la mise en œuvre intervient.

Intégration de la réduction des risques de catastrophe et de l'adaptation aux changements climatiques dans les instruments et cadres budgétaires et de financement

Parmi les exemples nationaux cités, de nombreux cas illustrent l'importance de disposer de capacités et de ressources adéquates pour la mise en œuvre. Alors qu'un mécanisme de gouvernance robuste et des informations accessibles sur les risques sont impératives pour la mise en œuvre, la réduction des risques reste une simple aspiration à défaut d'être traduite dans un processus budgétaire. Plutôt que de perpétuer la compétition institutionnelle pour des sources de financement séparées, il faut mettre à disposition des instruments assurant un financement suffisant et opérant à la jonction de la RRC et de l'ACC. Les mécanismes de financement doivent encore s'ajuster à ce paradigme.

Dans l'ensemble, l'intégration des plans de RRC et d'ACC semble fonctionner le mieux là où les risques de catastrophe hydrométéorologiques sont les plus importants et les impacts des changements climatiques sont le plus vivement ressentis. Les approches intégrées ne sont pas nécessairement la bonne réponse pour tous les pays. Leur potentiel d'accélération de la mise en œuvre est néanmoins significatif, lorsqu'une volonté politique les accompagne.

Chapitre 14 : Stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe en zone urbaine

14.1

Importance des zones urbaines et de l'action locale dans le Programme 2030

Le renforcement de la résilience urbaine a fait l'objet d'efforts mondiaux et est inscrit dans plusieurs cadres internationaux, notamment le Cadre de Sendai, le Programme 2030 et le NPV. Ils reconnaissent tous l'importance de l'action des collectivités locales en zone urbaine afin de créer des implantations humaines inclusives, sûres, résilientes et durables³⁷⁰. Lors de la Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe de 2015, les collectivités locales se sont engagées à adopter des stratégies et plans locaux de RRC, assortis d'objectifs, d'indicateurs et d'échéances, selon les modalités exposées dans la *Déclaration de Sendai des autorités infranationales et locales*. Celle-ci reconnaît le rôle des collectivités locales en tant que premières autorités responsables en cas de catastrophe, et met en exergue la nécessité d'une plus grande collaboration internationale avec ces dernières³⁷¹.

Le Programme 2030 reconnaît également l'importance de l'action locale, en particulier dans le cadre de l'ODD 11, qui vise à « faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables ». Les cibles de l'ODD 11 comprennent notamment : le renforcement, d'ici à 2030, de l'urbanisation

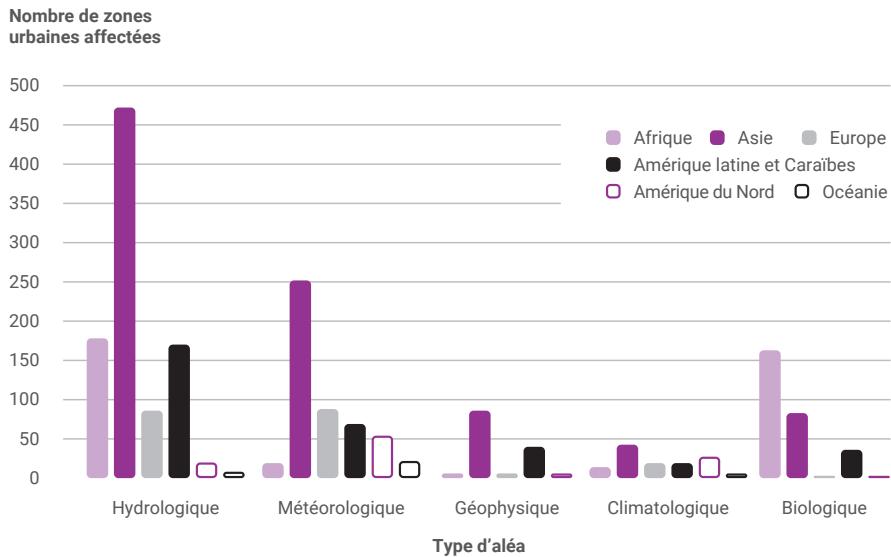
370 ONU, 2015a.

371 Gencer et UNDRR, 2017.

inclusive et durable, ainsi que des capacités de planification participative, intégrée et durable des implantations humaines ; la réduction, d'ici à 2030, du nombre de décès et de personnes touchées, ainsi que des pertes économiques directes causées par les catastrophes, y compris celles d'origine hydrique, l'accent étant mis sur la protection des pauvres et des plus vulnérables ; et l'augmentation considérable, d'ici

à 2020, du nombre de villes et d'implantations humaines ayant adopté et mis en œuvre des politiques et plans intégrés visant l'inclusion, l'utilisation efficiente des ressources, l'adaptation aux changements climatiques et leur atténuation, la résilience aux catastrophes, et une GRC holistique à tous les niveaux, conformément au Cadre de Sendai³⁷².

Figure 14.1. Nombre de zones urbaines de plus de 750 000 habitants affectées par des catastrophes (1985-2015)



Source : Gencer et UNDRR, 2017.

L'Accord de Paris propose aussi un rôle aux collectivités locales. Il salue les efforts des villes et des autorités locales, et les invite à « amplifier leurs efforts et à appuyer des mesures destinées à réduire les émissions et/ou renforcer la résilience et diminuer la vulnérabilité aux effets néfastes des changements climatiques, et à faire état de ces efforts »³⁷³.

Le NPV réunit tous ces cadres en proposant différentes actions à mettre en œuvre en zone urbaine. En particulier, il reconnaît dans sa section sur « Un développement urbain écologiquement viable et résilient » que « dans le monde entier et notamment dans les pays en développement, les centres urbains présentent souvent des caractéristiques qui les rendent particulièrement vulnérables, tout autant que leurs habitants, aux répercussions néfastes

des changements climatiques et des catastrophes naturelles ou d'origine humaine ». Le NPV appelle à des politiques nationales d'urbanisme qui s'engagent à « renforcer la résilience des villes et des établissements humains grâce à une planification des infrastructures et un aménagement du territoire de qualité, en adoptant et en mettant en œuvre des politiques et des plans intégrés prenant en compte les questions d'âge et de sexe, ainsi que des initiatives tenant compte des écosystèmes, conformément au Cadre de Sendai »³⁷⁴. Il appelle aussi à généraliser une RRC et une gestion éclairées par les données à tous les niveaux des pouvoirs publics afin de réduire les vulnérabilités et les risques, tout en soulignant que des risques sont présents tant dans les implantations formelles qu'informelles, notamment les bidonvilles. Un élément important du NPV est qu'il

visé à « permettre aux ménages, aux communautés, aux institutions et aux services de se préparer aux conséquences des catastrophes, qu'il s'agisse de chocs soudains ou d'aléas à évolution lente, d'y faire face, de s'y adapter et de s'en remettre rapidement »³⁷⁵.

La disponibilité d'informations géospatiales et statistiques pertinentes peut aider les pays à mieux comprendre et gérer les risques et impacts, en formulant plus efficacement les politiques qui les prennent en charge. Pour cette raison, l'UN-GGIM a élaboré le Cadre stratégique sur l'information et les services géospatiaux en cas de catastrophe³⁷⁶. Ce cadre propose différentes possibilités aux zones urbaines et aux villes pour renforcer la gouvernance des risques. Spécifiquement, il leur permet d'accéder à des informations géospatiales générées au niveau national et de les utiliser, et en retour de faire remonter des informations locales au niveau national. Ceci permet de réduire les difficultés constamment observées dans l'obtention d'informations géospatiales, tout en favorisant des décisions éclairées, ainsi que la surveillance, avant, pendant et après les catastrophes.

14.2

Opportunités et avantages des stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe

Pour qu'une stratégie locale de RRC soit pleinement alignée sur le Cadre de Sendai, elle doit être cohérente avec tous les cadres mondiaux précédemment cités, tout en étant intégrée à l'agenda de développement de la collectivité locale concernée. L'importance de mener des actions au niveau local pour réduire les risques existants, prévenir la création de nouveaux risques et renforcer la

résilience des villes a été inscrite par les États membres dans leurs accords mondiaux post 2015. La réalité montre toutefois qu'une mise en œuvre intégrée n'est pas systématiquement recherchée dans tous les pays ou régions. Les politiques nationales d'urbanisme sont par ailleurs peu nombreuses à employer des approches systémiques de réduction des risques.

L'intégration des stratégies de RRC dans les plans de développement urbains pose des difficultés spécifiques. Elle est aussi source d'opportunités pour le développement durable, avec potentiellement divers bénéfices économiques. C'est au niveau local que les impacts des catastrophes se font le plus immédiatement et intensément ressentir. Souvent, les aléas surviennent et les risques se matérialisent à une échelle locale. C'est pourquoi bon nombre des outils les plus efficaces afin de réduire l'exposition et les vulnérabilités opèrent au niveau local. Ils comprennent en particulier la réglementation de l'affectation des sols, les codes de construction et le contrôle de leur respect, une gestion environnementale élémentaire, ainsi que le respect de la réglementation pertinente en matière de RRC. À ce propos, les gouvernements et les communautés interagissent et collaborent le mieux au niveau local, mais aussi en mettant en œuvre un développement durable et une gestion environnementale³⁷⁷.

Certaines recherches suggèrent que les collectivités locales tendent plus souvent à élaborer des stratégies de RRC, ou à entreprendre des actions de RRC et de renforcement de la résilience, lorsque de telles stratégies sont inexistantes ou limitées au niveau national ou régional. Une étude du développement climato-compatible des collectivités locales à travers l'Afrique, l'Asie, l'Amérique latine et les Caraïbes, menée par le Climate & Development Knowledge Network, conclut que « les gouvernements peuvent jouer un rôle plus passif en créant des conditions favorables à travers des cadres juridiques et politiques qui appuient implicitement un développement climato-compatible, ou du moins qui ne le compromettent pas »³⁷⁸. Il n'en demeure pas moins essentiel que les gouvernements et les collectivités locales mettent en place, actualisent constamment, fassent respecter et promeuvent des réglementations fondamentales telles que les normes de construction et le zonage, notamment des terres inondables.

³⁷² Assemblée générale des Nations Unies, 2015a.

³⁷³ Assemblée générale des Nations Unies, 2015b.

³⁷⁴ ONU, 2017b.

³⁷⁵ ONU, 2017b.

³⁷⁶ UN-GGIM, 2017.

³⁷⁷ Hardoy, Gencer et Winograd, 2018.

³⁷⁸ Anton et al., 2016.

On observe des interactions productives entre divers échelons des pouvoirs publics. Par exemple, une étude de la GRC et du renforcement de la résilience au climat menée aux États-Unis pour les deux dernières décennies a montré que l'existence de multiples niveaux de pouvoirs publics « a constitué un garde-fou efficace contre toute réticence potentielle d'un acteur isolé à prendre des mesures protectrices de gestion des risques ou de renforcement de la résilience au climat ». Lorsque la volonté politique faisait défaut au niveau d'un état ou au niveau infranational, l'appui fédéral combiné à l'action du secteur privé et d'organisations caritatives a permis des progrès appréciables, bien que « l'action de renforcement de la résilience au climat aux États-Unis se soit révélée la plus efficace au niveau municipal »³⁷⁹.

Des initiatives réussies au niveau local peuvent influencer l'action infranationale et même nationale, en créant une seconde voire une troisième vague d'initiatives inspirées par le projet initial³⁸⁰. Les évaluateurs du projet Neighborhood Approach de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID, United States Agency for International Development), mené dans les implantations informelles urbaines d'Amérique latine, ont observé que certains projets locaux financés par USAID engendraient des effets démultiplicateurs à différents niveaux. Par exemple, une stratégie de droits fonciers définie en Jamaïque par l'ONG Habitat for Humanity doit être étendue à l'ensemble du pays, en impliquant d'autres organisations de la société civile et institutions. Au Pérou, une stratégie d'afforestation destinée à la gestion de l'affectation des sols et à la RRC a été internationalement reconnue comme une bonne pratique par la FAO. En Colombie, le projet Neighborhood Approach a été mené auprès des communautés d'une ville pour ensuite être intégré à une approche municipale élargie de RRC³⁸¹.

Les actions locales de RRC peuvent être déclenchées par une catastrophe ouvrant « une fenêtre d'opportunité » pour renforcer la résilience. Le projet Neighborhood Approach susvisé a observé que plusieurs situations d'urgence provoquées par El Niño en 2017 dans le nord du Pérou ont en fait facilité la sensibilisation des autorités locales aux risques de catastrophe³⁸². Une observation similaire a été faite concernant la GRC au niveau des États en Inde, où il a été constaté que « quelques États ayant subi des catastrophes majeures avaient appris de leur expérience et élaboré des systèmes et des

processus afin de faire face aux catastrophes », bien que « quelques autres, également confrontés à des catastrophes majeures, ne se soient pas montrés aussi proactifs et n'aient pas transformé ces difficultés en opportunités »³⁸³. Il existe de nombreux autres motifs et avantages conduisant des collectivités locales à accorder une place prioritaire à la RRC et la résilience dans leur agenda de développement.

Réduire les risques de catastrophe et renforcer la résilience peut asseoir le leadership des structures politiques et des autorités locales, en renforçant leur légitimité et en suscitant la confiance, de sorte que des opportunités de décentralisation de compétences et d'optimisation des ressources peuvent apparaître. Un développement socioculturel préservé grâce à la réduction des préjudices causés par les catastrophes et porté par une croissance économique soutenue rassure les investisseurs. Construire des communautés plus viables, jouissant d'écosystèmes équilibrés, d'une meilleure conception urbanistique et d'une participation active des citoyens peut conduire à une gouvernance urbaine efficace. Enfin, le développement d'une base de connaissances étendue grâce à l'accès à un réseau croissant de villes et de partenaires engagés dans la RRC peut renforcer la résilience à travers l'échange de bonnes pratiques, d'outils et d'expertise³⁸⁴.

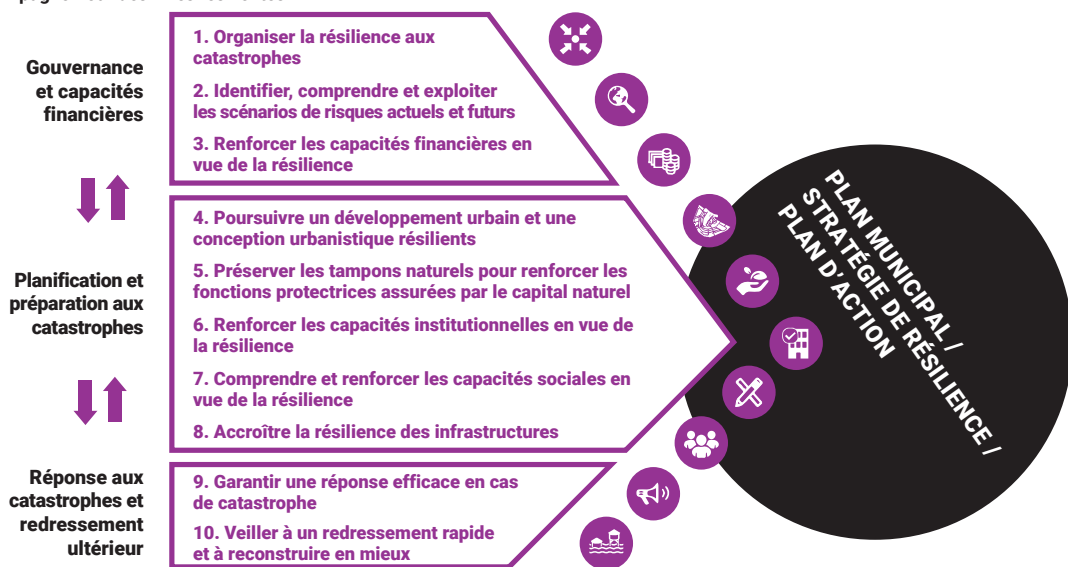
Un projet de recherche a mis en évidence les caractéristiques fondamentales des réseaux collaboratifs efficaces, celles-là même qui ont permis de développer le New Zealand Resilience Network. Ce même projet souligne l'importance des réseaux mondiaux pour partager les connaissances et les ressources. À travers l'évaluation de la résilience des sept plus grandes villes néo-zélandaises, il a conclu que les villes les plus vastes et dynamiques du pays – dont deux sont membres du programme Rockefeller 100 Resilient Cities – étaient « bien informées, dotées de plans de résilience et de projets prioritaires pour la renforcer davantage, tout en assurant les ressources financières, humaines et autres requises »³⁸⁵. L'étude relève également des initiatives de résilience plus dispersées dans les petites villes, bien que certaines aient été qualifiées de « robustes et efficaces »³⁸⁶. Ceci démontre encore une fois l'importance d'adopter des approches flexibles et spécifiques au contexte pour la réduction locale des risques, en particulier quand les capacités et ressources locales sont limitées. Ces leçons sont transférables aux zones urbaines des pays en développement, où une approche plus concrète

et adaptable peut être requise pour obtenir des résultats, plutôt que de supposer qu'un processus complexe et centralisé de planification et d'élaboration de stratégies est la meilleure option.

Analyse de la campagne Pour des villes résilientes – Un exemple

À la suite de l'adoption des 10 points essentiels de la campagne Pour des villes résilientes, l'UNDRR et ses partenaires ont élaboré un Tableau de bord de la résilience aux catastrophes. Celui-ci vise à appuyer les villes dans l'évaluation de leur résilience ainsi qu'à faciliter l'élaboration de stratégies locales de RRC. L'analyse des tableaux de bord des 169 villes participant à la campagne a montré les progrès les plus importants pour le Point essentiel 4 : « Poursuivre un développement urbain et une conception urbanistique résilients », notamment un urbanisme, un aménagement du territoire et une gestion de l'affectation des sols qui soient éclairés en fonction des risques, ainsi que l'élaboration de codes de construction et le contrôle de leur respect. Sur ces 169 villes, 51 sont situées en Asie, 48 en Afrique, 50 en Amérique latine et 20 dans la région arabe³⁸⁷.

Figure 14.2. Dix nouveaux points essentiels utilisés pour l'élaboration de stratégies et plans locaux de RRC dans le cadre de la campagne Pour des villes résilientes



Source : UNDRR, 2017.

379 Gencer et Rhodes, 2018.

380 Sarmiento et al., 2019.

381 Sarmiento et al., 2019.

382 Sarmiento et al., 2019.

383 Chakrabarti, 2019.

384 UNDRR, 2012.

385 Elkhidir, Wilkinson et Mannakkara, 2019.

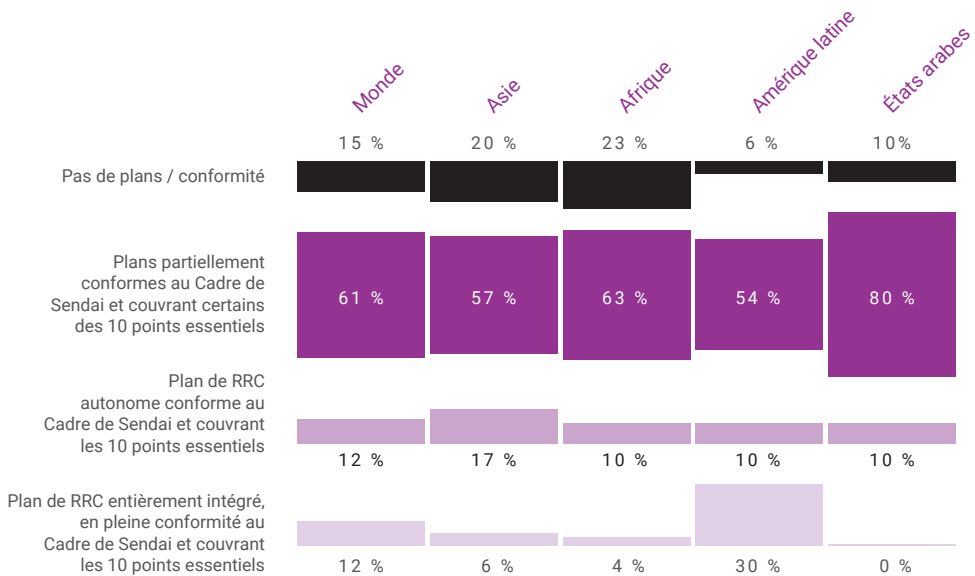
386 Elkhidir, Wilkinson et Mannakkara, 2019.

387 UNDRR, 2018b.

L'analyse a également constaté que le Point essentiel 3 : « Renforcer les capacités financières en vue de la résilience » réalise le moins bon score à travers les régions. L'allocation de ressources n'a pas encouragé les collectivités locales à inclure la RRC dans leur planification et sa mise en œuvre. Par ailleurs, « obtenir un budget substantiel pour la RRC présente une difficulté considérable pour la plupart des villes »³⁸⁸. En dépit de ces contraintes budgétaires, 85 % des collectivités locales couvertes par l'étude disposent de plans pleinement ou partiellement conformes au Cadre

de Sendai, et couvrent en partie les 10 points essentiels de la campagne Pour des villes résilientes. Parmi elles, seuls 12 % des collectivités locales mettent en œuvre un plan de RRC entièrement intégré et conforme au Cadre de Sendai, couvrant l'ensemble des 10 points essentiels. En revanche, 15 % d'entre elles n'ont pas de plan du tout (voir figure 14.3). La question est de savoir si ces plans peuvent être mis en œuvre avec un budget limité voire inexistant, ou s'ils resteront à l'état de simples aspirations, faute d'allocations substantielles provenant des recettes nationales ou municipales.

Figure 14.3. État d'avancement des plans locaux de RRC pour les 169 villes participant à la campagne Pour des villes résilientes



Source : UNDRR, 2019.

14.3

Difficultés dans l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans de réduction des risques de catastrophe

Comme le montre l'analyse qui précède, la proportion de villes dotées de plans de RRC pleinement conformes au Cadre de Sendai et couvrant les 10 points essentiels de la campagne Pour des villes résilientes reste faible. L'une des raisons est que l'instauration de mandats clairs vis-à-vis de la RRC demeure problématique pour bien des collectivités locales. La décentralisation des pouvoirs et l'intégration verticale de la gouvernance des risques entre les échelons nationaux et locaux des pouvoirs publics demeurent limitées. À cela s'ajoute le manque d'outils qui permettraient d'améliorer la

qualité des décisions prises en matière de gestion des catastrophes, par exemple, pour l'analyse systémique (analyse multicritère, simulation et optimisation). Les fonctionnaires en charge de l'urbanisme doivent posséder une compréhension globale et complète des dynamiques systémiques en jeu au niveau du bâti et de l'environnement dans lequel il s'inscrit, aussi bien pour les zones affectées par des catastrophes que pour les zones adjacentes. Il faut donc rechercher tout éclairage utile concernant les variables qui régissent les interactions entre les humains (société et économie), les systèmes naturels (eau, sols et air) et, plus particulièrement, l'environnement du bâti (bâtiments, routes, ponts, etc.).

En ce qui concerne le degré d'autorité, les capacités et les responsabilités des collectivités locales dans le cadre des 10 points essentiels, seuls 46,7 % des participants disposent de l'autorité et des pleines capacités à mener les 13 actions de RRC identifiées au niveau local (voir encadré 14.1). Pour les autres, 39,7 % n'ont qu'un contrôle partiel (pouvoirs limités ou partagés avec d'autres institutions) et 13,5 % n'ont aucune emprise³⁸⁹. Dans bien des cas, les collectivités locales n'assument qu'une responsabilité partielle voire inexistante de définir leur vision ou plan stratégique. Un participant à l'étude sur dix affirmait n'avoir aucune responsabilité, celle-ci étant répartie entre de multiples institutions.

Encadré 14.1. Actions de RRC indicatives de l'autorité et des capacités des collectivités locales

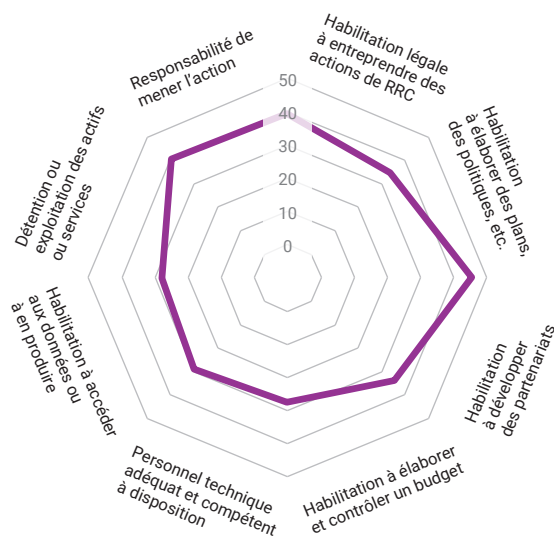
- a. Définir une vision ou un plan stratégique qui intègre la notion de résilience ;
- b. Instaurer un point unique de coordination de la RRC ;
- c. Mener des évaluations des risques pour de multiples aléas ;
- d. Développer une planification financière en vue de la résilience ;
- e. Élaborer et actualiser des plans d'urbanisme intégrant des informations à jour sur les risques ;
- f. Mettre à jour les codes et normes de construction et contrôler leur respect ;
- g. Protéger, préserver et restaurer les écosystèmes favorables à la résilience ;
- h. Développer un plan ou une stratégie pour accroître la résilience des infrastructures critiques ;
- i. Renforcer les capacités institutionnelles en vue de la résilience ;
- j. Identifier et renforcer les capacités sociales en vue de la résilience ;
- k. Élaborer un plan ou des protocoles de gestion des catastrophes et/ou d'intervention d'urgence ;
- l. Développer des dispositifs d'alerte précoce, et s'assurer qu'ils soient tous bien connectés ; et
- m. Élaborer une stratégie de redressement et de reconstruction après les catastrophes, en veillant à reconstruire en mieux.

Il n'est pas rare que la responsabilité de définir la vision ou le plan stratégique d'une ville soit partagée. À titre d'exemple, cette responsabilité est partagée entre le gouvernement et la préfecture en ce qui concerne la ville de Sendai (Japon). Dans la municipalité de Makati (Grand Manille, Philippines), les autorités municipales, les organes du Grand Manille et les agences gouvernementales se partagent la responsabilité de la planification et du développement. Quant au Honduras et à la République bolivarienne du Venezuela, c'est au gouvernement qu'il incombe de définir la vision ou le plan stratégique des villes³⁹⁰. Pour les autorités municipales, ceci peut être vécu comme un manque de pouvoirs adéquats au niveau local, comme le souligne le deuxième rapport d'évaluation de l'Urban Climate

Change Research Network sur les changements climatiques et les villes. Celui-ci souligne d'importants écarts entre les politiques nationales et les besoins des collectivités locales, en particulier dans les petits pays, où l'autorité se concentre largement au niveau national³⁹¹.

La figure 14.4 présente le degré d'autorité, les capacités et les responsabilités en matière de RRC observés chez les collectivités locales dans le cadre de l'étude susvisée. Elle montre bien que l'autorité de planifier la RRC, ou même l'autorité légale de mener les actions requises ne sont pas appuyées par des ressources et capacités correspondantes en vue de la mise en œuvre.

Figure 14.4. Degré d'autorité, capacités et responsabilités des collectivités locales en matière de RRC, en pourcentage de la pleine autorité, des capacités totales et de l'entière responsabilité



Source : Gencer et UNDRR, 2017.

Même là où les collectivités locales sont dûment habilitées à élaborer des stratégies de RRC ou à gérer les risques, leurs capacités et ressources limitées entravent la mise en œuvre. Par exemple, les capacités font souvent défaut pour actualiser les codes de construction et les faire respecter, de même que pour mener des évaluations des risques multi-aléas³⁹². Les actions de développement climato-compatibles

des autorités infranationales souffrent des mêmes problèmes, avec « des écarts fréquents entre l'Autorité politique et financière, les ressources et les capacités nécessaires pour relever les défis climatiques au niveau infranational, d'une part, et d'autre part, les pouvoirs accordés, les ressources, ainsi que les capacités disponibles »³⁹³. Cette situation résulte

généralement d'une décentralisation partielle ou peu claire, ainsi que d'un manque de délégation des pouvoirs ou d'intégration verticale.

De nombreuses administrations locales disposent bel et bien d'une autorité claire pour mener des actions spécifiques de RRC généralement dans le cadre d'activités municipales établies de longue date comme l'élaboration des plans d'urbanisme. En revanche, concernant des activités comme la préservation et la restauration des écosystèmes, qui échoient traditionnellement aux autorités régionales ou infranationales en charge de l'environnement, l'Autorité légale des collectivités locales est souvent limitée³⁹⁴.

Le manque de coordination entre les agences horizontales et verticales, ainsi que le cloisonnement sectoriel peuvent par conséquent créer des freins supplémentaires aux pouvoirs déjà limités des collectivités locales, lorsque ces dernières souhaitent œuvrer à la RRC et au renforcement de la résilience. Cette coordination est particulièrement importante pour s'attaquer à des risques qui dépassent les divisions administratives, tels que les risques environnementaux, où une coopération efficace est essentielle³⁹⁵. Avant tout, la gouvernance des risques urbains exige une réflexion systémique. Ceci pose problème pour la plupart des administrations nationales et locales, l'exercice nécessitant de nouvelles approches et outils afin d'appuyer l'intégration verticale et intersectorielle.

Une coordination inadéquate et un manque d'interaction entre les parties prenantes peuvent entraver l'acquisition et la gestion des connaissances au sein des collectivités locales. Un projet sur la Prise de décision participative en vue d'un développement résilient au climat, mené dans trois villes d'Amérique latine, a permis de montrer qu'en dépit des suppositions préalables qui affirmaient le contraire, des informations et des données adéquates étaient bien disponibles afin d'initier des évaluations des risques et des vulnérabilités. Le problème résidait dans le fait que ces informations étaient détenues par des acteurs différents, à savoir des structures

gouvernementales, des centres universitaires et de recherche, ainsi que des organisations internationales, ce qui compliquait l'accès aux données et informations³⁹⁶. Les différentes méthodes de vérification des données étaient contradictoires et des formats souvent incompatibles entravaient le partage d'informations entre les divers acteurs et institutions. Par conséquent, les collectivités locales ne pouvaient pas accéder aux ressources techniques qui leur auraient permis de générer et traiter les informations dont elles avaient besoin³⁹⁷. Hormis le manque d'informations, les autres obstacles aux actions locales de RRC comprennent des capacités techniques et une formation insuffisantes, de même que des difficultés afin de constituer des équipes technico-politiques réunissant les profils adéquats pour influencer les processus de prise de décision³⁹⁸.

Les contraintes budgétaires représentent le plus grand défi pour l'action locale de RRC et d'ACC. Pour surmonter cet obstacle, il importe d'être capable de démontrer, dans chaque contexte, qu'un travail préalable de RRC constitue une meilleure utilisation de ressources limitées, par rapport à l'alternative consistant à intervenir une fois les dégâts et perturbations causés³⁹⁹. Mobiliser des fonds privés sans le soutien du gouvernement reste une difficulté majeure pour les entités infranationales de taille petite et moyenne⁴⁰⁰. Les investissements capables de réduire les risques et d'accroître les capacités d'adaptation reçoivent rarement la priorité, car les bénéfiques n'apparaissent parfois qu'à un stade ultérieur et sont donc largement mésestimés⁴⁰¹. La création de politiques d'urbanisme nationales et locales incluant la RRC est cruciale pour la réussite économique, la compétitivité et la résilience sur le long terme. Cependant, la brièveté des mandats et la récurrence des élections, les calendriers des agendas politiques et les urgences de la gestion quotidienne peuvent contrecarrer une telle réflexion systémique à long terme. Ceci va couramment de pair avec un manque d'investissement dans le renforcement des capacités techniques et professionnelles, de même que l'absence d'une approche à plus long terme pourtant requise afin de planifier un développement urbain résilient⁴⁰².

390 Gencer et UNDRR, 2017.

391 Gencer et al., 2018.

392 Gencer et al., 2018.

393 Anton et al., 2016.

394 Anton et al., 2016.

395 Anton et al., 2016.

396 Hardoy, Winograd et Gencer, 2019.

397 Hardoy, Winograd et Gencer, 2019.

398 Hardoy, Winograd et Gencer, 2019.

399 Gencer et al., 2018.

400 Anton et al., 2016.

401 Gencer et al., 2018.

402 Hardoy, Winograd et Gencer, 2019 ; Anton et al., 2016 ; Gencer et al., 2018 ; Maurizi et al., 2019.

14.3.1

Vision urbaine éclairée en fonction des risques et stratégie de croissance durable

La survenance d'une catastrophe majeure donne souvent l'impulsion requise pour l'adoption d'approches de RRC à l'échelle municipale, comme cela fut le cas pour la ville de New York après l'ouragan Sandy.

Étude de cas : La ville de New York

En 2013, après l'ouragan Sandy, la ville de New York a publié son plan stratégique intitulé *PlaNYC: A Stronger, More Resilient New York*, qui documentait les leçons tirées de la catastrophe et élaborait une stratégie pour reconstruire en mieux, afin de rendre la ville résiliente face aux impacts des changements climatiques, notamment le risque de montée du niveau des océans et d'événements météorologiques extrêmes⁴⁰³. En 2015, la ville a lancé son dernier plan stratégique, intitulé *OneNYC: The Plan for a Strong and Just New York City*, qui a été élaboré en partenariat avec le programme Rockefeller 100 Resilient Cities. Selon le plan OneNYC, la durabilité constitue la pierre angulaire. La ville de New York y est présentée comme la plus durable des grandes villes du monde et comme un exemple mondial dans la lutte contre les changements climatiques. Le document insiste aussi sur la notion de résilience, en invitant à s'assurer que les quartiers, l'économie et les services publics de la ville soient prêts à résister et à sortir plus forts des impacts des changements climatiques et des autres menaces du XXI^e siècle.

Dans le cadre de cette vision, la ville de New York a obtenu des progrès considérables dans la résilience des différents quartiers. Depuis 2015, elle a appuyé la résilience et l'état de préparation d'organisations communautaires et religieuses, ainsi que de petites entreprises, et a promu le volontariat et l'implication citoyenne dans cinq quartiers, afin de faire face aux risques posés

par les vagues de chaleur et la hausse des températures. Elle a dispensé des formations aux petites entreprises et leur a fourni des évaluations techniques et des subventions à la préparation afin de renforcer leur résilience. En ce qui concerne la résilience du bâti, la ville a dirigé ses efforts, depuis l'ouragan Sandy, pour adapter le parc immobilier existant à l'évolution des risques climatiques, selon plusieurs axes comprenant la modernisation des équipements dans les habitations familiales et les logements collectifs, la modification de la politique d'aménagement du territoire et des plans de zonage, la collaboration avec la FEMA afin de produire des cartes plus exactes, et l'éducation des propriétaires fonciers concernant les risques climatiques et les solutions qui permettent de les atténuer. La ville continue à gérer les impacts de l'ouragan Sandy sur ses infrastructures, en protégeant ses systèmes de fourniture d'électricité, de transport et d'approvisionnement en eau, tout en s'attaquant également à de nouveaux risques, tels que les précipitations extrêmes, à travers une conception urbanistique résiliente. La ville a aussi obtenu des avancées dans le cadre de nombreux projets de protection côtière depuis 2015. En coordination avec les parties prenantes des communautés, elle a cherché, à chaque fois que cela est possible, à fournir des solutions de pointe pour l'atténuation des risques d'inondation, qui s'intègrent au tissu urbain et offrent des avantages connexes, tels que des espaces récréatifs.

La vision définie par la ville de New York jette les fondements d'approches cohérentes et convergentes pour la durabilité, l'adaptation au climat et la résilience, et fournit une feuille de route pour la mise en œuvre de stratégies et initiatives spécifiques.

14.3.2

Difficultés et opportunités lors de l'élaboration de stratégies de réduction des risques de catastrophe dans différentes régions

La notion de zone urbaine recouvre des implantations humaines très diverses, définies par leurs limites administratives, le nombre d'habitants, la densité de population, l'existence de zones urbaines adjacentes, ainsi que les interactions socio-économiques qu'elles abritent, leurs mécanismes de gouvernance et leurs ressources. Le Cadre de Sendai, le NPV, l'Accord de Paris ou les ODD ne proposent aucune approche particulière qui prenne en compte les conditions très diverses qui existent dans les implantations urbaines de par le monde. Pour le NPV, la gestion des risques envisage les villes selon leur catégorie de revenu

(faible ou élevé), sans considérer la typologie des villes, ou les implications de leur taille et de leur population. Ces variables sont pourtant critiques pour les pays en développement qui font face à une croissance continue des petites et moyennes zones urbaines⁴⁰⁴.

Selon le rapport *The World's Cities in 2018*, une majorité écrasante des villes du monde comptent moins de 5 millions d'habitants. Au total, 598 comptent entre 500 000 et 1 million d'habitants, 467 comptent entre 1 et 5 millions d'habitants, 48 comptent entre 5 et 10 millions d'habitants, et 33 excèdent les 10 millions d'habitants (mégalo-poles). Les projections pour 2030 annoncent une hausse exponentielle, avec 710 villes de 500 000 à 1 million d'habitants, 597 de 1 à 5 millions d'habitants, et 66 de 5 à 10 millions d'habitants, dont 13 en Asie et 10 en Afrique. Quant aux villes de plus de 10 millions d'habitants, leur nombre devrait passer à 43⁴⁰⁵.



Vue de Mogadiscio

Source : MDOGAN/Shutterstock.com.

⁴⁰³ Gencer et UNDRR, 2017 ; Ville de New York, 2011 ; Ville de New York, 2018.

⁴⁰⁴ Garschagen et al., 2018.

⁴⁰⁵ ONU DAES, 2018a.

Comprendre les difficultés et opportunités liées à l'élaboration de stratégies de RRC exige de comprendre les différences considérables qui existent entre les zones urbaines dans le monde. Par exemple, la région arabe et nord-africaine compte un nombre croissant de grandes agglomérations abritant plus d'un million d'habitants. Elles devraient être au nombre de 18 d'ici 2030, et représenter 24 % de la population totale de la région (128 millions)⁴⁰⁶. Les contextes urbains de la région, et donc les vulnérabilités et les risques, présentent des caractéristiques uniques sur le plan démographique, sociopolitique et économique. Ils accueillent par exemple un nombre croissant de réfugiés et de migrants : la région compte le plus grand nombre de déplacés internes de la planète (17,3 millions). Les bidonvilles ne sont pas significatifs dans la région arabe et nord-africaine, bien que certains pays d'Afrique du Nord présentent un nombre élevé d'implantations informelles. Au Soudan, ces dernières abritent par exemple 91,6 % de la population. Le chiffre est respectivement de 79,7 % et 78,6 % en Mauritanie et en Somalie⁴⁰⁷.

Bon nombre des villes de la région arabe et nord-africaine sont exposées à des aléas hydrométéorologiques et géophysiques. C'est sur les zones côtières que les risques se complexifient le plus, celles-ci étant particulièrement exposées aux inondations, de même qu'aux risques sismiques et climatiques. Étant donné des conditions très arides, la région est l'une des plus vulnérables aux changements climatiques : les villes y courent un grand risque de pénurie d'eau et de températures extrêmement élevées. Face à ces conditions complexes, construire la résilience en élaborant des stratégies et des plans de réduction des risques est devenu plus essentiel que jamais pour les villes de la région arabe et nord-africaine.

Une analyse comparative des évaluations de résilience de 25 villes de la région arabe s'est penchée sur les difficultés et opportunités présentées par la mise en œuvre locale du Cadre de Sendai⁴⁰⁸. Sur les 25 villes ayant participé à cette étude, 18 (72 %) sont dotées d'un plan directeur urbain ou d'une stratégie pertinente partiellement conforme au Cadre de Sendai et couvrant certains des 10 points essentiels. Toutefois,

il a été observé que « les risques sous-jacents de crise humanitaire et de catastrophe compromettent le renforcement de la résilience dans la région arabe, et se conjuguent à des capacités insuffisantes pour faire face aux changements climatiques, aux conflits et aux déplacements »⁴⁰⁹.

Un autre frein à l'élaboration de stratégies et plans de RRC dans la région arabe et nord-africaine est le manque de données sur les catastrophes. Les cartes urbaines des aléas sont souvent limitées voire inexistantes. Quant aux évaluations des risques, selon une étude récente⁴¹⁰, elles sont rarement mises à jour et n'analysent pas clairement les multiples aléas. Ces lacunes sont souvent liées à la gouvernance des risques de catastrophe, lorsque le cadre législatif échoue à imposer la collecte et la mise à jour de données sur les catastrophes. Or, l'environnement complexe de risques qui caractérise la région enjoint d'appuyer les stratégies urbaines de RRC sur des informations fiables concernant ces risques, afin de veiller à donner la priorité aux populations et actifs les plus exposés dans le cadre de la mise en œuvre. Ces problématiques doivent être prises en charge à court terme dans les villes concernées, pour donner une chance aux plans directeurs en place d'être un jour concrétisés.

406 Eltinay et Harvey, 2019 ; PNUD, 2018d.

407 PNUD, 2018d.

408 Eltinay et Harvey, 2019.

409 Eltinay et Harvey, 2019.

410 Eltinay et Harvey, 2019.

411 Étude de cas fondée sur les informations du Programme d'évaluation de la résilience urbaine d'ONU-Habitat, sans date.

412 Mozambique, 2010 ; Instituto Nacional de Estadística, 2019.

413 ONU Info, 2019.

14.3.3

Actions collaboratives, intégrées et holistiques de renforcement de la résilience

Le renforcement de la résilience ne peut être efficacement mené par les seules collectivités locales. Le processus adopté à Maputo, au Mozambique, illustre les avantages qu'engendre une large implication des différents secteurs et parties prenantes pour l'ensemble de la société.

Étude cas : Maputo (Mozambique)

Le Mozambique connaît une urbanisation galopante⁴¹¹. Alors qu'à l'heure actuelle, 32 % des habitants peuvent être considérés comme résidant en zone urbaine, ce pourcentage devrait atteindre 37 % dès 2020, selon les projections. En 2025, le Mozambique devrait être le quatrième pays le plus urbanisé d'Afrique subsaharienne, avec 50 % de résidents urbains. Selon l'Institut national de la statistique du Mozambique, la capitale, Maputo, compte plus de 1,273 million d'habitants. Ceci pose d'énormes défis pour la municipalité, afin d'assurer les services de base et la distribution alimentaire, ainsi qu'améliorer les infrastructures. Cela crée dans le même temps des vulnérabilités et une exposition considérables⁴¹².

Maputo est la plus grande ville du Mozambique, ainsi que le principal centre financier et commercial du pays. Implantée sur la rive ouest de la baie de Maputo, la ville est proche de la triple frontière entre Mozambique, Afrique du Sud et Eswatini (anciennement dénommé Swaziland). Cette localisation engendre une exposition élevée aux aléas naturels, principalement des inondations et des cyclones, et celle-ci est appelée à s'aggraver avec la montée du niveau des océans induite par les changements climatiques. Lors du passage du cyclone Idai en mars 2019, Maputo a été relativement épargnée, ce qui n'a malheureusement pas été le cas de la ville de Beira et de vastes zones à l'ouest de celle-ci (voir section 13.4.5)⁴¹³.

La modification des profils de précipitations et la baisse du débit des cours d'eau sont appelées à réduire les réserves des nappes phréatiques, ainsi que la disponibilité des eaux de surface. Les résidents des implantations informelles représentent 70 % de la population,

ce qui pose des défis urbains majeurs, et crée des vulnérabilités omniprésentes et profondes en raison des crises économiques et du chômage.

En 2010, la Banque mondiale et l'Institut national de gestion des catastrophes ont identifié Maputo comme l'une des municipalités du Mozambique les plus exposées aux risques. Depuis lors, la municipalité a collaboré avec des initiatives et programmes internationaux afin de mieux comprendre et s'attaquer aux différents chocs, contraintes et défis propres à la ville, en particulier ceux liés aux changements climatiques. L'une des initiatives phares est l'Outil de profilage de la résilience des villes (CRPT, City Resilience Profiling Tool), qui a été lancé en 2017 et dont l'application se poursuit jusqu'en 2019. Celui-ci a pour objectif de mieux comprendre les aléas urbains et leurs impacts sur les habitants et les fonctions urbaines, à travers la collecte de données détaillées, l'analyse de la résilience, l'identification des acteurs clés et l'élaboration d'actions prioritaires.

Grâce aux résultats de l'outil CRPT, Maputo a pu mener une analyse de ses données par rapport à des données de résilience de référence. Ceci a permis d'établir le profil de résilience de la ville, qui met en évidence les vulnérabilités, les risques, ainsi que les données et capacités faisant défaut. À Maputo, l'analyse initiale a indiqué que les risques les plus pressants sont les épidémies et pandémies telles que le paludisme, les aléas naturels tels que les vagues de chaleur, les inondations, la sécheresse et les cyclones tropicaux, ainsi que les risques environnementaux tels que l'érosion côtière. Bien que ces risques ne soient pas neufs pour la ville, l'outil CRPT lui permet désormais de s'appuyer sur des

éléments probants pour agir, et lui donne une compréhension approfondie des contraintes et des acteurs clés auxquels il revient de porter un changement durable et transformateur.

En apportant des orientations et une assistance solides en vue de la création d'une politique baptisée « Actions pour la résilience », le processus CRPT attire des ressources et d'autres soutiens, qui permettent à la municipalité d'améliorer les décisions prises et d'œuvrer à un développement urbain durable à long terme, fondé sur la résilience.

Afin de développer l'engagement des parties prenantes établi à travers la mise en œuvre, les Actions pour la résilience seront finalisées grâce à un dialogue entre les fonctionnaires

municipaux et les parties prenantes pertinentes. De plus, les phases de collecte des données, d'analyse et de diagnostic ayant pris en compte les plans, politiques et programmes en cours de la ville, les Actions pour la résilience définies à Maputo seront plus facilement intégrées aux stratégies existantes de développement urbain, par opposition à un plan d'action pour la résilience isolé, qui ne serait pas intégré avec les autres initiatives de la ville. Ce processus permettra une intégration avec le Plan d'adaptation fondé sur les écosystèmes et le Projet de transport métropolitain, ainsi que de nouveaux plans, politiques et accords actuellement en cours d'élaboration au niveau municipal.

L'approche de Maputo afin de renforcer sa résilience a encore des progrès à faire mais le processus est bien engagé et a jeté de solides fondements pour une nouvelle politique. Il est également parvenu à attirer des ressources et d'autres appuis nécessaires

pour la municipalité. La politique de résilience aux catastrophes qui en résultera sera plus facile à intégrer aux stratégies existantes de développement urbain, et plus rapide à mettre en œuvre grâce au caractère multipartite et intersectoriel du processus.



Vue de Maputo

Source : hbpro/shutterstock.com.

14.4

Facteurs propices à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies et plans locaux de réduction des risques de catastrophe

La section précédente a montré qu'une gouvernance judicieuse des risques est l'un des facteurs sous-jacents les plus importants pour élaborer, développer et mettre en œuvre avec succès des stratégies et plans de RRC. L'engagement d'un élu local doté d'attributions claires et du degré d'autorité requis est la première étape pour mener une action de RRC au niveau local. Toutefois, la gouvernance des risques urbains est une tâche complexe qui ne se résume pas à la seule mise en place de la législation et des institutions requises : elle nécessite aussi une large participation des parties prenantes afin de parvenir à une mise en œuvre efficace.

La gouvernance des risques urbains engendre donc la participation des acteurs de la RRC à tous les niveaux, des fonctions de décision à celles de conception en passant par la mise en œuvre, et prend en compte les contextes urbains formels et informels. Elle est propice à la réussite des actions locales de RRC ainsi qu'à l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans locaux de RRC en zone urbaine. Une telle gouvernance des risques urbains sera également cohérente avec le Programme 2030, en ce qu'elle facilite un développement urbain inclusif et durable.

Un facteur qui facilite l'élaboration, le développement et la mise en œuvre de stratégies de RRC est l'accès à des informations sur les risques, aux ressources et capacités techniques adéquates. Ceci est indispensable afin de pouvoir traiter ces informations et les intégrer systématiquement aux évaluations des risques et à une planification du développement éclairée en fonction des risques. Bien que les capacités soient souvent très limitées au niveau municipal, elles peuvent être renforcées en faisant appel aux ressources du secteur privé, des organisations universitaires et de recherche, et de la société civile, pour autant que leurs données reposent sur des éléments probants et soient disponibles sous un format aisément utilisable par les collectivités locales. Les informations sur les risques doivent être produites à travers « une approche participative et inclusive de génération, d'amélioration et de gestion

des informations »⁴¹⁴, notamment les informations géospatiales liées aux risques, qui devraient être utilisées par toutes les entités impliquées dans les efforts de GRC.

Un autre facteur critique pour l'élaboration et la mise en œuvre réussies de stratégies et plans locaux de RRC en zone urbaine est la solidité des institutions de planification et des normes dans la municipalité concernée. Le rôle de la planification est indispensable pour l'intégration systématique de la RRC dans les plans de développement urbain. L'étude évoquée plus haut menée par le projet Neighborhood Approach d'USAID, à travers les implantations informelles d'Amérique latine, a conclu que les collectivités locales possédaient les capacités de développement urbain les plus complètes et étaient les plus à même de favoriser l'intégration intersectorielle et de généraliser les pratiques de RRC dans le cadre du développement urbain⁴¹⁵.

Des plans de différents types et échelles (des plans d'aménagement du territoire jusqu'aux plans de zonage) peuvent aider à protéger les zones environnementalement sensibles, et ainsi renforcer la résilience. Ils permettent les actions suivantes : réduire les risques de catastrophe grâce à une meilleure planification des infrastructures et la création d'espaces ouverts ; réduire les vulnérabilités en implantant les logements et les autres fonctions critiques de façon appropriée ; atténuer les

414 UN-GGIM, 2017.

415 Sarmiento et al., 2019.

changements climatiques en veillant à l'usage optimal de l'énergie et à la réduction des émissions de GES ; et améliorer la résilience en veillant à la modernisation des implantations mal conçues, idéalement via un processus participatif garantissant la mise en œuvre et la durabilité⁴¹⁶. En outre, la prise en compte d'idées urbanistiques innovantes – telles que les stratégies de croissance verte en zone urbaine, les aménagements favorisant les transports en commun et le covoiturage, le développement créatif des espaces ouverts et publics, et l'utilisation d'infrastructures vertes et bleues – peut contribuer à réduire les risques en zone urbaine, tout en améliorant les conditions de vie et en accompagnant les villes vers un développement durable et résilient⁴¹⁷.

Un exemple est le programme de « ville éponge » de la Chine (Sponge City Programme), qui a mis en place des méthodes de réduction des risques d'inondation, de conservation de l'eau et d'amélioration de sa qualité, ainsi que de réduction des effets d'îlots de chaleur en utilisant des infrastructures écologiques. Le volume des eaux de ruissellement est réduit grâce à la préservation et à la restauration d'espaces verts, au détriment des surfaces dures et imperméables, ce qui réduit également les températures diurnes et nocturnes. L'approche offre aussi des avantages culturels, écologiques et de santé, tous ces éléments contribuant à renforcer la résilience des communautés⁴¹⁸.

La mise en œuvre d'une planification éclairée en fonction des risques peut aider à réduire les risques dans les implantations informelles et les bidonvilles existants. De même, la mise à disposition de terrains adaptés au logement pour toutes les catégories de revenu peut également réduire l'expansion des implantations informelles. La présence d'implantations informelles dans bon nombre de villes où l'urbanisation est galopante peut dicter de commencer par des actions de modernisation des bidonvilles. Ceci permet de commencer à réduire les risques et renforcer la résilience lorsqu'il n'est pas possible de proposer immédiatement des terrains, des infrastructures et des services appropriés afin de répondre aux besoins des populations venues d'économies rurales pauvres, ou déplacées par des conflits ou des crises⁴¹⁹.

Développer la compréhension des nouveaux risques est également un aspect essentiel favorisant les stratégies locales de RRC en zone urbaine. Les développements récents dans la modélisation des systèmes et des risques systémiques facilitent cette compréhension, et permettent d'élaborer des approches spécifiques à chaque contexte dans le cadre des stratégies locales de RRC et de la planification, à diverses échelles territoriales (quartier, ville, etc.). De telles approches doivent être appuyées par la mise à jour des codes et normes nationaux adoptés dans le cadre des politiques nationales d'urbanisme, et par la garantie de leur application.

416 Johnson et al., 2015.

417 Bendimerad et al., 2015.

418 Lenth, 2016.

419 Bendimerad et al., 2015.

420 Hardoy, Winograd et Gencer, 2019 ; Hardoy, Gencer et Winograd, 2018.

14.4.1

Élaboration participative de stratégies de résilience au climat et de développement urbain inclusif

Un développement urbain résilient au climat et inclusif impliquant les pouvoirs publics, les communautés et les acteurs du secteur privé peut être efficace afin de gérer les risques de catastrophe et prendre en charge les questions de gouvernance, comme cela fut le cas à Santo Tomé, en Argentine.

Étude de cas : La ville de Santo Tomé (Argentine)

Santo Tomé, en Argentine, est une ville latino-américaine de taille petite à moyenne, qui connaît une croissance rapide. Elle est sujette aux aléas naturels et subit les impacts des changements climatiques. Elle s'efforce donc de mettre en œuvre un développement urbain résilient au climat et inclusif⁴²⁰.

Santo Tomé se trouve dans la province de Santa Fe et fait partie de la métropole du Grand Santa Fe. Ces dix dernières années, la ville a connu une rapide croissance démographique de 12 %, soit près du double de la moyenne provinciale, un taux qui devrait encore augmenter d'ici 2025. Étant implantée à l'embouchure du fleuve Salado, la ville est sujette aux inondations, et les implantations informelles y sont les plus exposées. La municipalité a élaboré un système de protections et de pompes, qui atteint néanmoins aujourd'hui ses limites. La croissance de la ville n'a pas été accompagnée d'une planification adéquate des risques, ainsi que des infrastructures et services requis, conduisant à une augmentation des risques de catastrophe.

Des acteurs divers, dont des ingénieurs en hydraulique, des fonctionnaires des travaux publics

et d'autres services, ainsi que des représentants de la municipalité, des services d'urbanisme et des secteurs du développement social, de la santé et de l'environnement, de même que des organisations de la société civile, ont identifié la nécessité d'élaborer un système d'information sur les risques et d'améliorer la communication entre les acteurs locaux. Ils ont aussi recommandé des progrès dans l'élaboration d'un plan de GRC dans le cadre du processus de planification urbaine, ainsi que dans l'extension et la finalisation des infrastructures et services, de façon à réduire les risques.

Les actions menées en priorité sont très diverses. Elles couvrent notamment les aspects suivants : le renforcement du système de collecte des déchets solides afin de réduire les obstructions du réseau des eaux usées et les risques environnementaux ; des campagnes d'éducation et de renforcement des capacités pour les acteurs locaux de la GRC, de l'ACC et du renforcement de la résilience ; et l'amélioration des infrastructures de contrôle des inondations. S'ajoutent également des mesures visant la mobilité, la gestion de l'eau et les infrastructures liées à l'eau, ainsi que l'intégration d'infrastructures vertes en s'appuyant sur les normes existantes.

Le cas de Santo Tomé met en exergue la diversité des acteurs et l'étendue des activités qui peuvent se révéler nécessaires dès lors qu'une approche systémique est adoptée pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan intégré de résilience urbaine.

L'étude de cas présentée avant la partie III, sur Dar es Salaam, en République unie de Tanzanie, souligne elle aussi l'importance d'approches participatives impliquant un large éventail de parties prenantes, afin de prendre en charge les risques

urbains à travers tous les secteurs et échelles pertinents (y compris dans le temps). Le travail mené à Dar es Salaam a ainsi impliqué de nombreuses parties prenantes, notamment le gouvernement et la municipalité, la société civile, des experts scientifiques et techniques, des communautés et des étudiants. Elle a aussi nécessité diverses activités de mise en œuvre, notamment la cartographie participative des risques, l'exploitation de données géospatiales et l'éducation du public.

14.4.2

Renforcer la résilience et le développement durable au niveau local grâce à des approches holistiques, à échelles et niveaux multiples

L'appui à la résilience urbaine peut aussi venir de l'échelon provincial, comme dans le cas de la province de Potenza, en Italie.

Étude de cas : La province de Potenza (Italie)

La province de Potenza, en Italie, est une collectivité locale supramunicipale et infrarégionale. Elle compte 100 municipalités et est exposée à différents aléas naturels et technologiques⁴²¹. En 2013, cette province a défini la stratégie #weResilient qui vise un développement territorial fondé sur la combinaison structurelle des politiques de durabilité environnementale, de sûreté territoriale et d'adaptation aux changements climatiques.

Une composante essentielle de cette stratégie #weResilient est le Plan directeur provincial de coordination territoriale (2013). Il a pour vocation de guider la gouvernance du développement provincial, en offrant un outil « structurel » d'analyse des besoins et d'aide à la décision aux collectivités locales, qui prend en compte une perspective stratégique large, et adopte une approche holistique à des échelles et des niveaux multiples. Un nouveau concept de gouvernance territoriale a été défini, qui comprend l'introduction structurelle de la notion de résilience aux catastrophes et aux changements climatiques dans les politiques de développement territoriales, et une mise en œuvre à travers des actions spécifiques au niveau local et urbain.

Un aspect fondamental de la mise en œuvre de la stratégie #weResilient est qu'elle s'appuie sur la participation active des communautés dans les processus de décision locaux relatifs aux politiques territoriales, tout en assistant et soutenant les municipalités. Ceci garantit

l'intégration des stratégies et actions urbaines et locales spécifiques dans le cadre général #weResilient, favorisant ainsi un développement territorial durable et résilient.

Les municipalités signataires sont résolues à intégrer des mesures plus ciblées de développement durable et de résilience des communautés dans la planification urbaine et les actions connexes, ainsi que dans d'autres secteurs pertinents. En ramenant le modèle proposé par la province de Potenza à leur échelle, et avec le soutien de la province, ces municipalités mettent en œuvre une approche multipartite au niveau local. Ceci repose sur l'implication active des institutions, organisations et associations locales représentant différentes catégories professionnelles et sociales, afin de leur donner l'opportunité de devenir les moteurs de la réduction des risques. Ces municipalités sont engagées dans des processus de regroupement des ressources avec les principaux acteurs communautaires et à travers l'ensemble des secteurs. Elles recherchent également des approches qui permettent de travailler avec le concept de catégorie sociale, en expérimentant l'utilisation de plans et d'actions visant à transformer différents groupes sociaux en forces d'élaboration et de mise en œuvre de politiques d'urbanisme sûres et durables. À travers ces différentes techniques, l'approche favorise l'implication locale afin de produire de nouveaux modèles de planification urbaine qui partent de la base.

L'exemple de la province de Potenza et son élaboration d'un Plan directeur provincial de coordination territoriale démontrent comment un groupe important de municipalités, qui appartiennent à une région partageant des risques et des défis communs,

peut parvenir à des synergies dans l'utilisation des ressources ainsi qu'à un développement mutuel des capacités, en exploitant des innovations telles que les regroupements de ressources, et en ramenant un modèle provincial à l'échelle des municipalités.

14.5

Conclusions

Étant donné la nature complexe et dynamique des risques urbains, et plus particulièrement les projections actuelles annonçant une rapide croissance urbaine dans les économies en développement, il est essentiel et urgent d'accorder une attention spécifique aux zones urbaines et à l'action locale afin de parvenir à des communautés inclusives, résilientes et durables, conformément au Cadre de Sendai, au Programme 2030, à l'Accord de Paris et au NPV. Ces cadres mondiaux donnent la priorité aux stratégies, politiques et actions qui vont appuyer la réduction des risques en zone urbaine. Ils reflètent la position claire des États membres quant à la nécessité d'une planification éclairée en fonction des risques, tout particulièrement en zone urbaine, à défaut de quoi des vies humaines seront en danger, des actifs seront exposés et les acquis du développement disparaîtront progressivement. Plus de la moitié de la population mondiale vit actuellement dans des environnements urbains, une proportion appelée à s'accroître radicalement dans les prochaines décennies. Ne pas planifier le développement urbain, tout en négligeant de mener des évaluations des risques multi-aléas et d'adopter des approches systémiques afin d'identifier des solutions, pourrait bien engendrer une augmentation critique des vulnérabilités et de l'exposition aux risques, tant existants que nouveaux.

Des raisons judicieuses, socio-économiques et écologiques poussent les gouvernements à définir des politiques nationales d'urbanisme, qui appuient l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans nationaux et locaux de réduction des risques urbains. Il est dans l'intérêt des collectivités locales d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies locales et urbaines de RRC qui, en sus d'avantages spécifiques au contexte, permettent d'asseoir le leadership des structures politiques et autorités locales. Cela leur permet de renforcer leur légitimité et de susciter la confiance, de sorte que la société civile, le secteur privé, les institutions scientifiques et technologiques, ainsi que les partenaires au développement demeurent impliqués. Les stratégies locales et urbaines de

RRC préservent les acquis socioculturels. Elles peuvent promouvoir l'équité sociale (y compris entre hommes et femmes), en réduisant substantiellement les préjudices causés par les catastrophes et en soutenant l'activité économique, tout en assurant les investisseurs d'un environnement sûr et fiable.

Ces stratégies locales offrent aussi des opportunités de décentraliser les compétences et d'optimiser l'utilisation de ressources souvent limitées. Comme mentionné précédemment, les villes dont les ressources et les capacités sont limitées ignorent souvent les risques, mais peuvent être forcées de les prendre en compte une fois confrontées aux conséquences d'une catastrophe. Comme cela a été souvent observé, le redressement après une catastrophe peut aussi présenter des opportunités d'intégrer la réduction des risques dans les futurs processus de développement. De telles situations peuvent « déclencher une prise de conscience concernant les risques et conduire à généraliser une approche de GRC dans les différents secteurs du développement »⁴²².

La collaboration dans le cadre d'initiatives mondiales crée une base de connaissances étendue, grâce à l'accès à un réseau croissant de villes et de partenaires engagés pour la RRC et le renforcement de la résilience, ainsi qu'à l'échange de bonnes pratiques, d'outils et d'expertises⁴²³. Toutefois, malgré une sensibilisation accrue et les avantages évidents des stratégies et plans locaux de RRC, bien des villes n'obtiennent toujours pas d'avancées significatives dans l'élaboration et la mise en œuvre d'actions de RRC.

Les collectivités locales sont confrontées à de nombreux obstacles qui freinent les progrès en matière de RRC et de renforcement de la résilience. Les plus couramment cités comprennent un degré d'autorité insuffisant, des budgets inadéquats et des capacités techniques limitées. Par ailleurs, mobiliser des fonds privés sans le soutien du gouvernement reste une difficulté majeure pour les entités infranationales de taille petite et moyenne⁴²⁴.

Quant au manque d'informations sur les risques, la coordination insuffisante entre les agences horizontales et verticales et les parties prenantes, de même que le cloisonnement sectoriel, semblent être les plus grands freins qui empêchent de combler les

⁴²¹ Attolico et Smaldone, 2019.

⁴²² Maurizi et Fontana, 2019.

⁴²³ UNDRR, 2012.

⁴²⁴ Anton et al., 2016.

lacunes dans les connaissances et capacités des collectivités locales en matière de RRC. Ces écueils doivent être surmontés, en particulier au stade critique de la conception des stratégies et plans d'actions de RRC, où le partage des données joue un rôle essentiel.

L'un des plus grands défis dans la RRC au niveau local réside dans la justification des investissements. Il s'agit de convaincre les pouvoirs publics nationaux et locaux, ainsi que les communautés, confrontés à des ressources limitées et à des besoins concurrents, qu'investir dans la réduction des risques paie, tout simplement parce qu'il en coûte plus de se redresser et de reconstruire. Le fonctionnement à court terme du processus et des cycles politiques complique encore les choses.

Pour surmonter certaines de ces difficultés, trois facteurs permettent d'appuyer l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies locales et urbaines de RRC.

Gouvernance judicieuse des risques urbains : Les structures des pouvoirs publics, les lois et les politiques doivent appuyer une gouvernance horizontale, en favorisant l'implication des parties prenantes et l'intégration à travers les secteurs, dans le périmètre municipal et au-delà (villes et entités supramunicipales voisines). Ceci vaut également pour la gouvernance verticale, qui renforce l'exploitation au niveau local des efforts de développement des entités et cadres internationaux, régionaux et nationaux. Cette gouvernance des risques urbains doit prendre en compte les contextes formels et informels, ainsi que favoriser la participation du public à tous les niveaux. Il faut commencer par la collecte de données, les évaluations et la prise de décisions, de façon à faciliter une élaboration et une mise en œuvre des stratégies et plans locaux de RRC qui soient spécifiques au contexte, en particulier dans les domaines concernant les populations les plus vulnérables. Une telle gouvernance des risques urbains sera également cohérente avec les autres cadres de développement, en ce qu'elle facilite un développement urbain inclusif et durable. Les stratégies de participation locale peuvent aussi contribuer à combler les lacunes dans les capacités et les ressources, grâce à l'implication du monde universitaire et de la recherche, ainsi que du secteur privé, dans le processus de renforcement de la résilience.

Exploitation continue des informations sur les risques : Les données sur les risques doivent s'appuyer sur des éléments probants et être faciles d'accès pour les collectivités locales, même si leur collecte est dispersée à travers différentes entités gouvernementales, le milieu universitaire ou le secteur

privé. Il est également essentiel qu'elles soient faciles à exploiter dans les processus de prise de décision. Des études de cas ont démontré le succès des techniques participatives de production de données géospatiales, et celui de l'accès à ces données lorsque les structures des collectivités locales sont intégrées.

Planification urbaine et développement éclairés en fonction des risques : Il s'agit d'un autre facteur indispensable à la réussite des stratégies et plans locaux de RRC. L'intégration d'informations sur les aléas et les risques dans la planification urbaine, l'urbanisme et la construction devrait être renforcée par des lois, des réglementations et des directives pertinentes, qui doivent être régulièrement actualisées. Une planification urbaine éclairée en fonction des risques exige une véritable participation des parties prenantes, en particulier lorsque les processus de développement urbain risquent d'accroître les vulnérabilités de la population s'ils omettent de prévoir leur accès aux infrastructures et services critiques. Il est nécessaire de comprendre les nouveaux risques qui apparaissent dans les zones urbaines à croissance rapide d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, où le nombre de résidents des implantations informelles augmente, en raison de l'afflux croissant de populations fuyant des économies rurales pauvres, des délocalisations industrielles, des conflits et des crises. Ceci nécessite d'impliquer les parties prenantes les plus vulnérables dans les processus de planification, comme dans la modernisation participative des bidonvilles, et d'intégrer des approches spécifiques au contexte dans les stratégies locales de RRC et la planification, à diverses échelles territoriales (quartier, ville, etc.). En outre, il est de plus en plus clair que les plans d'aménagement du territoire résilients doivent intégrer des infrastructures écologiques, ce qui offre bon nombre d'avantages tout en réduisant les risques, en permettant de fournir une eau plus propre, en abaissant les pics de température durant l'été, et en améliorant la santé et le bien-être des habitants.

Des cadres de gouvernance des risques urbains éclairés et appuyés par des informations sur les risques plus aisément disponibles et exploitables – grâce aux progrès dans la modélisation des systèmes et des risques systémiques – joueront un rôle crucial pour faciliter l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies et plans locaux de RRC à la fois efficaces et spécifiques au contexte. De telles approches du renforcement de la résilience en zones urbaines peuvent se révéler transformatrices, en autonomisant les communautés et en garantissant un développement urbain inclusif et durable.

Chapitre 15 : Stratégies de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles et complexes

15.1

Énoncé du problème

Le Cadre de Sendai consacre la transition de la gestion des catastrophes à la gestion des risques. Il fournit une impulsion forte pour que la communauté « traditionnelle » de la RRC revoie la pratique qui consiste à répondre aux manifestations des catastrophes, et lui préfère une action *ex ante* qui prenne en compte les facteurs de risque complexes à l'origine des catastrophes. La principale préoccupation des acteurs de la RRC consiste donc à traduire cette transition dans des décisions, des investissements et des pratiques éclairés et systémiques, dans tous les contextes et à toutes les échelles, et à refléter cette approche dans les stratégies locales et nationales.

La compréhension croissante des systèmes de risques complexes dans lesquels s'inscrivent les catastrophes a soulevé différentes questions pour les décideurs politiques en charge de la RRC et les acteurs de terrain opérant fréquemment dans des contextes complexes. Ces questions ont notamment trait aux crises complexes de santé publique⁴²⁵, aux catastrophes liées à des aléas naturels qui viennent s'ajouter à des risques environnementaux, des difficultés économiques ou des conflits armés⁴²⁶, et à toute combinaison d'un ou plusieurs de ces éléments. Les contextes dans lesquels l'aide humanitaire⁴²⁷ et la RRC⁴²⁸ sont mises en œuvre sont donc plus complexes et exigeants qu'il n'y paraît dans les documents politiques ou programmatiques. Ceci pose la question de la manière de concevoir des stratégies de RRC efficaces, qui reflètent la complexité du contexte dans lequel une catastrophe se manifeste, de même que la diversité des aléas eux-mêmes.

⁴²⁵ Lo et al., 2017.

⁴²⁶ Peters et Peters, 2018.

⁴²⁷ Hilhorst et al., 2019.

⁴²⁸ Harris, Keen, et Mitchell, 2013 ; Peters, 2018.

Les attributions élargies du Cadre de Sendai permettent aux acteurs de la RRC de pousser leur réflexion au-delà des aléas naturels et d'envisager les risques systémiques et complexes. Cette nouvelle approche doit être concrétisée en conjonction avec les autres accords post 2015, qui couvrent des mécanismes, des acteurs et des outils mieux à même de prendre en charge d'autres menaces, aléas et chocs. En plus des instruments visant le développement durable, les changements climatiques, l'urbanisme résilient et le financement du développement, la Déclaration de New York pour

les réfugiés et les migrants couvre également une thématique étroitement liée aux risques de catastrophe dans les contextes fragiles. Au niveau national, tous ces accords opèrent en parallèle à des cadres spécifiques aux différentes menaces. Les débats sur la résilience sont notamment dominés par des appels à davantage de cohérence dans la mise en œuvre des cadres mondiaux⁴²⁹. Des évaluations de référence cherchant à mieux comprendre la complexité des risques ont vu le jour, comme par exemple l'analyse des systèmes résilients de l'OCDE⁴³⁰.

15.2

Exemples concrets de mesures de réduction des risques de catastrophe dans les contextes fragiles

De multiples risques interagissant au sein d'un système, ou des risques complexes, sont présents dans tous les contextes, et les manifestations de cette complexité sont propres à chaque contexte. Dans un contexte donné, diverses combinaisons de risques peuvent prévaloir à des moments différents. Par exemple, des vulnérabilités particulières des systèmes EHA peuvent se manifester lorsque les systèmes de santé cessent de fonctionner dans un pays politiquement instable en pleine la saison des pluies. Au sein d'un même contexte, la RRC peut répondre de bien des manières aux interactions complexes entre les risques, ce qui souligne également la nécessité d'une gestion flexible. Bien que les systèmes complexes soient difficiles à aborder, et encore plus à comprendre, l'application d'une analyse nuancée des risques systémiques aux stratégies locales et nationales de RRC offre des opportunités élargies de réaliser les objectifs du Cadre de Sendai.

Les exemples variés qui suivent concernant le Bangladesh, l'Iraq, la Somalie et le Soudan du Sud montrent comment les risques de catastrophe se matérialisent et sont gérés dans le contexte des nouveaux aléas et menaces propres aux systèmes de risques complexes. Bien qu'aucun contexte ne soit simple, ces exemples décrivent des situations particulièrement complexes, et illustrent comment la RRC a été adaptée pour mieux tenir compte de difficultés environnementales, climatiques, économiques, sociales et politiques, mais aussi

de conflits, de la fragilité de l'environnement et des changements climatiques, de bouleversements politiques, de déplacements humains, de chocs économiques et de crises de santé publique. Les exemples donnés ne sont pas exhaustifs et ne reflètent pas les approches traditionnelles des stratégies de RRC, mais ils montrent certains aspects des politiques, stratégies, cadres et interventions de RRC tirés des expériences directes des acteurs concernés. Ils illustrent comment les risques de catastrophe ont été construits – et réduits.

⁴²⁹ Peters et al., 2016.

⁴³⁰ OCDE, 2014a.

⁴³¹ Wilkinson et al., 2017.

⁴³² Adapté des informations fournies par le PNUD.

⁴³³ Étude de cas adaptée à partir des informations du GFDRR, de l'IDMC et de l'UNHCR.

Un élément commun à tous ces exemples est l'existence d'un conflit, avec toutes les difficultés que cela engendre. Il a été démontré que l'escalade de conflits violents ralentit, compromet voire bloque les stratégies de RRC et leur mise en œuvre. En situation de conflit, les moyens d'orienter concrètement un processus politique dans un contexte changeant sont rares, de sorte que bien des pays voient alors le processus d'adoption des lois sur la RRC stoppé net, comme cela a été le cas à Fidji et au Népal⁴³¹. Dans d'autres contextes, l'insécurité accrue peut conduire à la suspension temporaire des programmes de RRC. Cela fut le cas en République centrafricaine, où le conflit violent et la crise politique amorcés en 2013 ont engendré des impacts humanitaires qui ont conduit à des déplacements à grande échelle, la dégradation du système éducatif, ainsi que des problèmes d'assainissement, d'accès à l'eau et d'insécurité alimentaire.

En raison de la situation sécuritaire en République centrafricaine, la mise en œuvre de projets et programmes de développement a été temporairement

suspendue. Les partenaires au développement ont concentré leur attention et leurs ressources financières sur la situation d'urgence. Ces facteurs ont retardé la création de stratégies et de politiques de RRC. Pourtant, en dépit de ces obstacles, le gouvernement centrafricain a mis sur pied un comité de réflexion sur la RRC, dont la mission principale est de coordonner l'action et de créer un plan en vue d'une stratégie nationale. Le premier projet de SNRRC a pris la crise politique actuelle en compte. Les conflits armés font par ailleurs partie des types de risques et de catastrophes mentionnés dans la stratégie. Cependant, la finalisation, la validation et la mise en œuvre de la stratégie nationale dépendent du financement, qui fait cruellement défaut⁴³². Comme l'atteste le cas de la République centrafricaine, des avancées sont possibles en matière de RRC sur les plans politique et pratique, en dépit d'un environnement opérationnel difficile. C'est également ce que démontrent les exemples qui suivent.

15.2.1

Déplacements humains dans le contexte de catastrophes récurrentes et de conflits

En Somalie, les mouvements de populations forcés, dont la plupart se traduisent par des déplacements internes plutôt que transfrontaliers, peuvent être la cause et la conséquence de catastrophes et de conflits. Les catastrophes récurrentes liées à la sécheresse ou aux inondations, de même que les conflits qui éclatent régulièrement, poussent les habitants à fuir, parfois à plusieurs reprises. La Somalie présente ainsi un nombre annuel très élevé de nouveaux déplacements.

Étude de cas : La Somalie

La Somalie est un pays très sujet aux catastrophes. Elle est exposée à la sécheresse ainsi qu'aux inondations fluviales et éclairs, et son long littoral la rend vulnérable aux tempêtes et aux cyclones venant du golfe d'Aden et de l'océan Indien. Elle a aussi été affectée par des décennies de conflits, d'instabilité politique et d'insécurité⁴³³. Ceci inclut des attaques par des groupes armés, tels qu'al Shabaab, de même que des violences claniques pouvant éclater en raison des ressources naturelles limitées, comme des points d'eau et des zones de pâturage. Des combinaisons uniques de catastrophes et de conflits se sont matérialisées en Somalie, qui évoluent d'année en année et engendrent

des impacts considérables. Cet écheveau de risques complexe et dynamique a conduit à des déplacements humains à grande échelle, ajoutant encore à la complexité des risques de catastrophe et des vulnérabilités dans le pays.

Des estimations datant de juillet 2018 dénombreaient 2,6 millions de déplacés internes en Somalie, sur fond de conflits aux multiples facettes et d'une rivalité intensifiée pour des ressources limitées par suite de catastrophes liées au climat. Selon le Réseau pour la surveillance des retours et des dispositifs de protection de l'UNHCR, quelque 642 000 nouveaux déplacés internes ont été enregistrés entre janvier et juillet 2018,

principalement en raison d'inondations (43 % des cas). Viennent ensuite la sécheresse (29 %) et les conflits (26 %). Il faut cependant relever que si une raison principale est évoquée pour expliquer le déplacement, il s'agit souvent d'une combinaison de facteurs de risque, inclues des difficultés économiques. Cette accumulation de contraintes finit par pousser les populations à fuir leurs habitations. Les personnes déplacées qui vivent dans des camps de déplacés ou des implantations informelles disposent de peu de ressources et courent plus de risques d'être à nouveau déplacées par des catastrophes.

La Somalie a subi plusieurs vagues de sécheresse sévères ces dernières décennies. En 2011, la pire sécheresse en l'espace de 60 ans a causé 260 000 décès et a affecté 13 millions de personnes dans la corne de l'Afrique. Conjuguée à la situation politique, la sécheresse a engendré une famine, ainsi que des déplacements à grande échelle, de même que des perturbations des services de base et un appauvrissement de la population. Début 2017, le pays a été touché par une sécheresse majeure associée à un risque élevé de famine, et la moitié de la population fut confrontée à une grave insécurité alimentaire. Près de 1,3 million de nouveaux déplacements ont été enregistrés en 2017, en raison de conflits et de catastrophes, 84 % des déplacés internes citant la sécheresse comme cause de leur départ. La famine a pu être évitée grâce à une mobilisation massive de l'aide humanitaire, mais ce risque demeure une menace pour l'avenir.

Les efforts humanitaires n'ont été ni simples ni directs. Une part importante des zones rurales affectées par la sécheresse dans le sud et le centre de la Somalie étaient sous le contrôle d'al Shabaab, et donc inaccessibles pour le gouvernement et la plupart des organisations humanitaires et acteurs internationaux. Afin d'évaluer les impacts de la sécheresse dans ces circonstances et garantir la sécurité personnelle des équipes, les acteurs humanitaires ont utilisé des méthodes d'évaluation à distance, associant des technologies de téléobservation à l'analyse des médias sociaux. Ces données ont été combinées aux informations reçues des réseaux de partenaires et d'enquêtes limitées auprès des ménages conduites par des acteurs présents sur le terrain en Somalie, afin de déterminer l'ampleur des impacts de la sécheresse et les besoins humanitaires.

Hormis la sécheresse, la Somalie est aussi largement affectée par des inondations. En combinaison avec les conflits et l'insécurité, celles-ci ont provoqué des déplacements récurrents, dans le pays et au-delà des frontières. Début 2018, de nombreuses inondations éclair dans la corne de l'Afrique ont détruit de larges étendues de terres agricoles, endommagé des structures de santé, perturbé des écoles et détruit plus de 15 643 habitations en Somalie. Parmi les zones touchées par les inondations figuraient des implantations de déplacés internes surpeuplées. Bon nombre des milliers de personnes déplacées dans le bassin hydrographique du fleuve Chébéli, dans le sud de la Somalie, avaient déjà été précédemment déplacées par la sécheresse et vivaient dans des abris de fortune incapables de résister à de fortes pluies. Les inondations touchant ces implantations ont à nouveau déplacé ces populations le long du fleuve. Les impacts des inondations éclair sur la population somalienne ont aussi inclus une augmentation des cas de diarrhée aiguë liquidienne, de choléra, de contamination de l'eau potable et de hausse des prix alimentaires. Le cyclone tropical Sagar, qui a frappé le nord du pays en mai 2018, a encore intensifié les besoins humanitaires déjà pressants de la population affectée.

Les déplacements répétés induits par les catastrophes et les conflits en Somalie ont renforcé l'urbanisation, un nombre important de personnes s'installant dans les centres urbains pour accéder à l'aide humanitaire et à d'autres services d'assistance. L'évolution démographique ajoute des risques supplémentaires en renforçant les contraintes sur des secteurs clés déjà à bout de ressources, tels que le logement (y compris les terres disponibles), la santé, l'éducation, la fourniture d'eau, l'assainissement et les moyens de subsistance. De plus, les personnes déplacées qui arrivent à Mogadiscio s'installent généralement dans des implantations informelles, courant le risque d'être expulsées, avec pour résultat un nouveau déplacement. Elles se déplacent alors souvent vers des sites encore plus inappropriés, ce qui crée un cercle vicieux de déplacements et de souffrance. Face à cette situation, les évaluations de la sécheresse et les cadres de redressement incluent de plus en plus les zones urbaines parmi leurs priorités. Selon certaines évaluations, les

zones urbaines arrivent en deuxième position des besoins de redressement les plus élevés, après l'agriculture⁴³⁴.

Des tentatives ont été faites afin de modéliser les risques de déplacement dus aux catastrophes dans la corne de l'Afrique. Celles-ci montrent que des situations de vulnérabilité d'origine sociale, ainsi que la concentration de populations dans des zones exposées à des aléas possèdent une grande influence sur les risques de déplacement. Dans les contextes fragiles et affectés par des conflits, une attention particulière a été accordée à mener des interventions alignant d'un côté l'urgence de l'assistance vitale et la protection à court terme des plus vulnérables, et de l'autre des solutions durables à long terme pour la Somalie, afin de renforcer sa résilience et de s'attaquer aux causes premières des vulnérabilités sous-jacentes. Une évaluation complète des besoins dus aux impacts de la sécheresse (DINA, Drought Impact Needs Assessment) a permis d'améliorer la compréhension des dynamiques et facteurs en jeu dans les urgences récurrentes, et un Cadre de redressement et de résilience propose des solutions durables à long terme afin de renforcer la résilience des populations affectées par la sécheresse⁴³⁵.

La Somalie a récemment pris des mesures afin d'officialiser les dispositions de RRC et travaille actuellement sur un PNA. Elle fait également partie du dispositif régional pour la résistance à la sécheresse et la viabilité (IDDRSI, IGAD Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative) pour la période 2013-2027. Elle dispose, dans ce cadre, de son propre plan national. L'IDDRSI explore

les liens entre les catastrophes et les conflits dans un contexte de sécheresse, ainsi que les impacts sur les moyens de subsistance traditionnels. Elle se penche aussi sur les déplacements forcés en tant que causes et conséquences de ces situations, à l'intérieur des pays et au-delà de leurs frontières.

La Somalie s'appuie également sur des réseaux pré-existants et des expertises déjà établies dans le pays afin de formuler des stratégies de RRC. Depuis de nombreuses années, des experts techniques (comme des agronomes, des météorologues, des vétérinaires et des ingénieurs hydrauliciens) financés par des organisations internationales travaillent sur des questions liées à la sécheresse et à ses effets sur l'élevage et l'agriculture. Depuis des décennies, ils utilisent les connaissances des communautés et des collectivités locales, et collaborent avec ces dernières, parfois de façon informelle⁴³⁶. Il existe aussi de multiples exemples de coopération entre des organisations humanitaires et de développement afin de mener les actions suivantes : distribuer des produits, entre autres alimentaires, ainsi que de l'argent ; traiter la malnutrition chez les enfants et les femmes enceintes ou allaitantes ; accroître la disponibilité d'eau améliorée en réparant et en réhabilitant les points d'eau ; promouvoir de bonnes pratiques d'hygiène ; fournir des équipements de traitement de l'eau ; et distribuer des équipements pour l'agriculture, l'élevage et la pêche. De plus, les communautés vulnérables sont soutenues dans l'élaboration de plans communautaires de préparation à la sécheresse et de plans d'intervention.

Malgré une situation complexe caractérisée par des aléas naturels et des déplacements liés à des conflits, la Somalie poursuit ses efforts pour instaurer des mesures officielles de planification de la réduction des risques et d'ACC, qui constituent des outils essentiels pour construire et maintenir le développement

socio-économique. Ce faisant, elle exploite aussi des réseaux de partenaires humanitaires et au développement présents de longue date dans le pays, afin de renforcer les capacités, et apporter un appui technique et une aide humanitaire si nécessaire.

⁴³⁴ Adapté des informations fournies par le GFDRR.

⁴³⁵ UNDRR et Observatoire des situations de déplacement interne, 2017.

⁴³⁶ FEWS NET, 2018.



Camps de Rohingya à Cox's Bazar

Source : Mohammad Tauheed, Flickr.

Depuis août 2017, la violence contre les communautés rohingyas, dans l'État de Rakhine au Myanmar, a conduit 727 000 personnes⁴³⁷ – principalement des femmes et des enfants – à fuir leur habitation, le long de la frontière avec le district de Cox's Bazar, au Bangladesh⁴³⁸. Cet exode porte le nombre des Rohingya déplacés à environ 919 000, ce qui est

largement supérieur au nombre de personnes vivant dans leurs communautés d'accueil. Ils représentent ainsi environ un tiers de la population totale de Cox's Bazar, une zone qui était déjà densément peuplée et confrontée à de sérieuses difficultés de développement⁴³⁹.

Étude de cas : Cox's Bazar (Bangladesh)

Les Rohingya déplacés de Cox's Bazar, au Bangladesh, vivent dans des implantations de fortune improvisées dans des zones extrêmement congestionnées, notamment le « méga-camp » de Kutupalong, qui est rapidement devenu le plus grand camp de réfugiés au monde. Ces camps ont un accès minimal aux infrastructures et services de base, et sont exposés à des aléas naturels, en particulier des cyclones, des inondations et des glissements de terrain. L'implantation de ces camps a provoqué une rapide déforestation, augmentant encore la vulnérabilité des déplacés rohingyas vis-à-vis des pluies de mousson. La réinstallation des ménages pour lesquels le risque de glissement de terrain et d'inondation est le plus élevé est en cours, mais les terres disponibles sont insuffisantes pour

accueillir ne serait-ce que les ménages les plus exposés à des risques.

Une évaluation des besoins à moyen terme et une évaluation des risques ont identifié les investissements prioritaires afin d'améliorer la RRC et les services publics, à la fois pour les déplacés rohingyas et les communautés d'accueil. Ces investissements visent la santé, l'éducation et la réponse d'urgence. Le Projet d'appui au secteur de la santé (Health Sector Support Project) a aidé à renforcer les capacités du Ministère de la santé et de la protection sociale des familles, pour la surveillance des maladies et l'intervention en cas d'épidémie. Les activités destinées à renforcer l'intervention en cas d'épidémie comprennent

des campagnes de vaccination, ainsi que des campagnes de dépistage et de traitement de maladies spécifiques. En parallèle, le Ministère a pu mettre en place des mécanismes d'intervention pour certains impacts de catastrophe sur la santé, tels que la propagation du choléra et de diarrhées, ainsi que d'autres maladies transmises par l'eau et par des vecteurs, ou encore les blessures associées aux tempêtes et aux inondations.

Les activités en cours du Projet d'accès aux enfants non scolarisés (Reaching Out-of-School Project) sont spécifiquement conçues pour assurer des opportunités d'apprentissage sûres et équitables à l'ensemble des 300 000 enfants et jeunes affectés par les crises dans la région, aussi bien des communautés réfugiées et d'accueil. Les interventions comprennent la rénovation d'écoles primaires, la fourniture de manuels scolaires, la sensibilisation à la violence sexiste, et la promotion d'activités de bien-être psychosocial destinées à surmonter le choc de la violence et de la réinstallation forcée. Étant donné le risque élevé de catastrophe, les travaux de rénovation comprendront des structures de protection garantissant la sûreté du cadre d'apprentissage pour les enfants.

Le Projet de réponse d'urgence multisectoriel à la crise rohingya (Emergency Multi-Sector Rohingya Crisis Response Project) vise à renforcer la capacité du Gouvernement du Bangladesh à gérer la crise des Rohingyas, en améliorant l'accès aux services de base et en renforçant la résilience sociale et aux catastrophes des Rohingyas déplacés. Les actions de ce projet comprennent les objectifs suivants : accroître l'accès à une eau potable et à l'assainissement ; faciliter l'accès à des abris polyvalents en cas

de catastrophe, des itinéraires d'évacuation et des capacités d'intervention ; améliorer les infrastructures des services publics ; renforcer les services d'accompagnement en cas de violence sexiste ; mettre en œuvre un programme de travail et de service à la communauté destiné à inciter les déplacés rohingyas à effectuer des petits travaux et offrir leurs services dans les camps ; et renforcer les capacités des institutions gouvernementales en charge de la crise.

En parallèle, les communautés d'accueil du district de Cox's Bazar sont également appuyées par des projets existants dont les buts sont les suivants : établir des abris polyvalents favorisant la préparation aux catastrophes ; améliorer la gouvernance municipale et les services urbains de base dans les organes urbains locaux participants ; appuyer les systèmes de transfert budgétaire ; développer la gestion collaborative des forêts ; et renforcer les aides pour les communautés dépendantes des forêts⁴⁴⁰.

Même s'ils apportent une aide précieuse, les différents projets menés à Cox's Bazar peuvent être limités dans leur capacité à garantir une réduction des risques sur le long terme pour l'ensemble des communautés affectées, la population locale et les déplacés rohingyas. Les questions politiques délicates – en particulier celles liées à la réinstallation permanente, la citoyenneté et les droits connexes, selon le point de vue des États hôtes (Bangladesh et Myanmar) – signifient que les agences internationales rencontrent d'importantes difficultés dans l'appui aux actions de RRC. Soutenir une action qui garantit la dignité des populations affectées et capitalise les ressources et expériences des réfugiés eux-mêmes est un défi plus grand encore⁴⁴¹.

L'exemple de Cox's Bazar, au Bangladesh, montre bien qu'il n'existe pas de solution simple face aux nombreux risques qui pèsent sur les résidents. Un engagement continu du gouvernement, ainsi que des capacités suffisantes seront essentiels pour réduire les risques à long terme. Des avancées supplémentaires

peuvent être obtenues au niveau des communautés, en appuyant la communauté d'accueil et les nouveaux arrivants, et en répondant aux besoins de tous les résidents à travers des initiatives d'éducation et de protection sociale.

⁴³⁷ Groupe de coordination intersectoriel (ISCG), 2018.

⁴³⁸ Organisation internationale pour les migrations, 2018.

⁴³⁹ Adapté des informations fournies par le GFDRR.

⁴⁴⁰ Adapté des informations fournies par le GFDRR.

⁴⁴¹ Wake et Bryant, 2018.

15.2.2

Réduire les risques de catastrophe dans un climat aride et changeant en période de conflit

Le Soudan du Sud est exposé à des aléas naturels tels que la sécheresse, qui conduisent souvent à des catastrophes⁴⁴². Les changements dans les profils météorologiques et les chocs climatiques engendrent des impacts particulièrement lourds dans des contextes comme celui du Soudan du Sud, où les moyens de subsistance reposent largement sur l'élevage, l'agriculture, la pêche et le commerce⁴⁴³. Le pays est aussi lourdement affecté par la guerre et la violence. Le Soudan du Sud a obtenu son indépendance vis-à-vis du Soudan en 2011, après une guerre civile qui aura duré 22 ans.

Étude de cas : Soudan du Sud

Après seulement deux années de paix, la transition post conflit du Soudan du Sud s'est enlisée dans l'instabilité politique, les luttes de pouvoir et une nouvelle guerre civile depuis 2013. La conjugaison d'aléas naturels et de la guerre a eu des conséquences désastreuses pour le peuple du Soudan du Sud. Après avoir connu des années de sécheresse et de guerre, le Soudan du Sud a été déclaré en situation de famine par l'ONU en avril 2017, avec au moins 100 000 personnes affectées⁴⁴⁴.

En dépit de la nature prolongée du conflit au Soudan du Sud, l'ensemble des acteurs, qu'ils soient étatiques ou non, reconnaissent la nécessité de renforcer la résilience à long terme, tout en tenant compte des besoins humanitaires immédiats. Le pays a lancé son PANA en 2017, dans lequel il définit ses besoins les plus urgents en matière d'ACC. Cet instrument maintenant en place, les acteurs étatiques et autres ont entamé des discussions autour d'une feuille de route pour élaborer un PNA du Soudan du Sud qui intègre les priorités d'ACC à plus long terme. La politique nationale de GRC, en passe d'être finalisée, reconnaît la nécessité de réduire les risques de catastrophe et de s'adapter aux

changements climatiques. En parallèle à ces processus politiques, la société civile travaille avec les communautés locales à l'intégration des approches d'ACC, de RRC et de gestion des écosystèmes⁴⁴⁵.

Ceci inclut des pratiques de gestion des zones humides pilotées par les communautés, qui visent à préserver les services des écosystèmes nécessaires à l'atténuation des impacts des inondations et de la sécheresse. De façon similaire, un outil EVC est appliqué. Généralement employé dans des contextes de paix, il permet d'identifier les stratégies appropriées pour comprendre les risques qui prédominent, et éclairer la conception des mesures adéquates de réduction des risques⁴⁴⁶. Par ailleurs, un rapport sur l'état de l'environnement a été publié à la mi-2018, qui permettra de guider les divers départements gouvernementaux et les acteurs non étatiques dans la gestion durable des ressources naturelles, dans un souci de RRC⁴⁴⁷. Malgré ces efforts, de plus amples travaux sont requis pour mieux comprendre comment appuyer la cohérence et la complémentarité entre les politiques et programmes sur le climat et sur la résilience aux catastrophes, y compris selon des approches

La situation au Soudan du Sud montre les impacts que peuvent avoir sur des populations des risques conjugués liés à des aléas naturels et à un conflit armé. Nonobstant, le gouvernement poursuit ses efforts pour renforcer la résilience à long terme, en commençant par les impacts des aléas et des changements climatiques les plus urgents à gérer, tout en répondant également aux besoins humanitaires immédiats.

⁴⁴² Adapté des informations fournies par le FISCR.

⁴⁴³ Overseas Development Institute et Humanitarian Practice Network, 2013.

⁴⁴⁴ FISCR, 2018a.

⁴⁴⁵ Wetlands International, 2019.

⁴⁴⁶ FISCR, 2018b.

⁴⁴⁷ PNUE, 2018.

⁴⁴⁸ Adapté des informations fournies par le PNUD.

⁴⁴⁹ Adapté des informations fournies par le Gouvernement



Mosquée, habitations et rues détruites durant la guerre à Mossoul

Source : photographe RM / Shutterstock.com.

L'extrême sécheresse que connaît l'Iraq est le résultat de facteurs environnementaux, politiques et liés au développement, qui engendrent des répercussions en cascade⁴⁴⁸. Les changements climatiques ont intensifié la sécheresse et l'épuisement des ressources en eau de la région, cette sécheresse étant exacerbée par l'utilisation accrue de l'eau en amont, en particulier

par de nouveaux barrages le long de l'Euphrate et du Tigre, en dehors des frontières de l'Iraq. Le débit fluvial entrant en Iraq a ainsi chuté de 50 % ces dernières décennies, et il devrait à nouveau reculer de 50 % à mesure que l'utilisation de l'eau en amont et que la sécheresse causée par les changements climatiques augmentent.

Étude de cas : Hawr al-Huweizah (Iraq)

Le problème de sécheresse à Hawr al-Huweizah, en Iraq, est apparu récemment, après l'interruption de la fourniture d'eau par la République islamique d'Iran et la baisse de débit des fleuves Mashrah et Kahla. Ceux-ci sont alimentés par le Tigre, sous stress hydrique en raison d'une baisse de débit et de captages en augmentation. Les terres marécageuses du Sud iraquien, classées au patrimoine mondial par l'UNESCO en 2016 pour leur

histoire culturelle et leurs caractéristiques naturelles uniques, font partie des écosystèmes affectés.

La sécheresse et l'intense pénurie d'eau dans le pays ont renforcé la désertification, le déclin des zones vertes et des terres agricoles, et la mortalité du bétail. Une baisse significative de la production agricole est attendue, en raison de la dégradation des champs et pâturages. Les

impacts attendus sur les moyens de subsistance risquent de pousser la population iraquienne à migrer vers les villes et les communautés urbaines, en quête d'alternatives lui permettant de subvenir à ses besoins. Ces défis vont être aggravés par les perturbations de la production d'électricité, qui auront un impact direct sur sa disponibilité pour les ménages, l'industrie et les infrastructures, notamment l'assainissement. À défaut d'un bon fonctionnement des systèmes d'assainissement, il existe des risques élevés de contamination de l'Euphrate et du Tigre (par des déchets de tous types), ainsi que de dégradation de la qualité de l'eau, dont les réserves sont déjà raréfiées. Par ailleurs, des scientifiques et des environnementalistes ont sonné l'alerte quant à un effondrement possible du barrage de Mossoul, le plus grand d'Iraq. Des évaluations indiquent que les inondations désastreuses en découlant coûteraient de nombreuses vies humaines.

La situation en matière de sécurité de l'Iraq concourt également à la complexité des facteurs de risque en jeu. Des attaques armées ont détruit différentes villes à travers le pays, causant des décès et des déplacements chez les civils dans les régions nord, centre et sud. Ces événements ont affecté la vie économique et sociale en détruisant des bâtiments civils et gouvernementaux, de même qu'en perturbant les services publics, en particulier dans la santé et l'éducation. La reconstruction est entravée par la pollution chimique due au conflit et par quelque 7 millions de m³ de débris devant être transportés et examinés pour vérifier l'absence de radioactivité et d'agents chimiques toxiques⁴⁴⁹.

Plusieurs mesures ont été adoptées par l'Iraq, spécifiquement destinées à gérer la sécheresse et la désertification. Elles comprennent des actions d'ACC, telles que la mise en œuvre d'un système de gestion intégrée des ressources en eau, et l'utilisation de méthodes d'irrigation modernes comme l'aspersion et l'irrigation au goutte-à-goutte. Le pays a pris des mesures pour renforcer l'environnement législatif visant l'usage et la consommation en eau. En parallèle, il a aussi renforcé la surveillance de ses ressources en eau, air et terre, grâce à des stations de surveillance et de contrôle, en particulier pour le suivi des phénomènes sismiques, météorologiques et radiologiques.

L'Iraq a aussi connu des progrès en matière de RRC. Celle-ci a été intégrée dans les plans de développement nationaux et des actions nationales appropriées d'atténuation des catastrophes sont en cours d'approbation avant leur mise en œuvre. Les priorités de la Stratégie nationale de gestion des catastrophes reposent sur celles du Cadre de Sendai, tout en proposant des mesures spécifiques en termes d'actions prioritaires en Iraq, à savoir l'environnement et le climat, ainsi que la situation économique, sociale, culturelle et politique⁴⁵⁰.

La Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe de l'Iraq décrit le contexte sécuritaire et définit des actions de réduction des risques correspondants. Cette stratégie couvre aussi les risques systémiques en incluant divers programmes et plans de lutte contre la pauvreté et de renforcement de la résilience sociale, afin de réduire les risques de catastrophe et d'impacts en cascade. Des risques particulièrement importants et persistants pèsent notamment sur les communautés implantées près de cours d'eau, à proximité de barrages présentant des risques d'inondation, dans des plaines inondables en cas de fortes pluies, le long de zones d'activité sismique et dans des zones affectées par les conflits. Les activités de RRC visent la sensibilisation, l'élaboration et l'amélioration de la législation, l'établissement de comités nationaux et de forums spéciaux sur la RRC, ainsi que la coopération régionale et internationale destinée à appuyer les plans et programmes nationaux et locaux.

L'Iraq est confronté à un écheveau de risques difficile à gérer, en particulier ceux liés à la sécheresse et la pénurie d'eau. En outre, le pays est toujours menacé par les impacts directs d'attaques armées, ainsi que les débris contaminés et la dislocation sociale qui en résultent. Tous ces éléments constituent les priorités de sa stratégie nationale et de ses mesures de réduction des risques, qui passent par la gestion intégrée des ressources en eau, la gestion du contexte sécuritaire, ainsi que la prise en charge des questions environnementales, climatiques, sociales, culturelles et politiques. Face aux spécificités de son contexte, l'Iraq s'efforce donc de s'attaquer aux risques systémiques, à travers une série de mesures socio-économiques qui vont bien plus loin que les approches traditionnelles de RRC.

15.3

La gestion des risques de catastrophe face à la complexité

Les études de cas qui précèdent illustrent la nature complexe des interactions entre les aléas naturels et les conditions environnementales, sociales, politiques et économiques. Un véritable casse-tête, tant il est malaisé de déterminer où commence et où finit chaque risque de catastrophe dans cet écheveau complexe. Isoler un seul facteur – un risque de catastrophe – au sein d'interactions complexes est artificiel et inutile car les populations vivent les aléas naturels en combinaison avec d'autres conditions, à travers le prisme de leurs vulnérabilités et capacités. Ces études de cas illustrent aussi comment différentes organisations œuvrant à la RRC abordent les risques complexes de manières différentes. Elles montrent que face à des systèmes de risques complexes, il n'y a pas une seule et bonne approche.

Toutefois, bien que la complexité se manifeste de manière spécifique dans chaque contexte, des priorités communes se dégagent des études de

cas qui précèdent, pour l'ensemble des systèmes de risques complexes. Ces priorités communes comprennent les éléments essentiels suivants : la couverture d'un large spectre de vulnérabilités là où les risques se conjuguent ; la prise en compte des personnes et groupes particulièrement vulnérables et leur implication dans le processus de réduction des risques ; un engagement à long terme à travers les secteurs et à tous les échelons ; ainsi que l'adaptation à un environnement dynamique marqué par des évolutions rapides.

15.3.1

Prendre en charge un large spectre de vulnérabilités en cas de risques combinés

Les politiques, stratégies et projets de RRC afférant aux systèmes de risques complexes doivent couvrir un spectre de vulnérabilités plus large que d'accoutumée, les interactions de ces vulnérabilités créant des risques de catastrophe supplémentaires. Par exemple, plusieurs études de cas qui précèdent montrent comment des catastrophes, des conflits et des déplacements humains interagissent pour créer des systèmes de risques complexes et des répercussions en cascade (également abordées au chapitre 2). En Somalie, des aléas et des événements soudains ou à évolution lente conjugués à des conflits ont provoqué des déplacements récurrents à l'intérieur du pays et au-delà des frontières. Le modèle des risques de déplacement dus aux catastrophes, élaboré par l'IDMC pour la corne de l'Afrique, a montré que des situations de vulnérabilité d'origine sociale, ainsi que la concentration de populations dans des zones exposées à des aléas possèdent une grande influence sur les risques de déplacement. En République centrafricaine, en Iraq et pour le peuple Rohingya, les crises actuelles et des catastrophes répétées ont conduit à des déplacements de populations à grande échelle.

Ces populations déplacées, parfois à plusieurs reprises, posent de multiples défis en matière de RRC. L'arrivée de populations dans des implantations de personnes déplacées, des camps de réfugiés et des centres urbains déjà surpeuplés peut submerger les capacités des institutions et des services en place, à plus forte raison lorsque ces capacités sont déjà dépassées

irakien via le bureau régional de l'UNDRR pour les États arabes.

450 Adapté des informations fournies par le Gouvernement

irakien via le bureau régional de l'UNDRR pour les États arabes.

451 Adapté des informations fournies par le GFDRR.

en raison d'une instabilité politique ou de crises. Les effets en cascade de catastrophes, de conflits et de déplacements peuvent conduire à une détérioration des systèmes et services d'éducation, d'assainissement, de santé, de distribution alimentaire et de fourniture d'eau. Cela peut potentiellement provoquer des crises de santé publique, par exemple dues au choléra ou à la diarrhée, de même qu'une intensification de la compétition et des conflits face à des ressources raréfiées. De tels impacts en cascade sont symptomatiques d'une incapacité à couvrir un spectre suffisamment large de risques et de vulnérabilités. Ils peuvent surtout aggraver les vulnérabilités, amplifier les risques, voire en créer de nouveaux.

Plusieurs études de cas montrent que dans une situation complexe, la RRC doit couvrir un spectre de vulnérabilités plus large. C'est, par exemple, le but visé par les programmes œuvrant à réduire les vulnérabilités liées à la sécheresse et à la famine en Somalie. C'est aussi le cas de l'appui apporté au Gouvernement du Bangladesh afin de renforcer sa capacité de gérer la crise des Rohingya, en répondant à leurs besoins de base immédiats et en renforçant leur résilience⁴⁵¹.

En Iraq, la Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe couvre les menaces persistantes de sécurité dans le pays, de même que les risques liés aux inondations, à la sécheresse, ainsi qu'aux vestiges toxiques et non toxiques de la guerre, qui créent des risques de santé publique et entravent l'extension des services de base. Quel que soit le contexte, l'enchevêtrement des risques liés aux catastrophes, aux conflits et aux déplacements doit être officiellement et explicitement reconnu dans les politiques nationales et régionales, et celles-ci doivent être axées sur les conditions présentes aussi bien que futures. Ces conditions doivent éclairer la conception de stratégies propres à répondre aux besoins humanitaires immédiats et à gérer le développement sur le long terme.

En Afghanistan, autre pays confronté à des risques complexes, une évaluation des risques multi-aléa a été finalisée en 2017. La SNRRC de l'Afghanistan reconnaît que des décennies de conflit ont mis à mal les mécanismes de résilience et de protection au sein du pays. En sus de l'évaluation des risques liés à cinq aléas (avalanches, séismes, inondations, sécheresse et glissements de terrain), l'analyse des vulnérabilités souligne que les longues années de conflit sont un facteur déterminant dans la dégradation et la vulnérabilité accrue des infrastructures et des installations publiques⁴⁵². En République centrafricaine,

le premier projet de SNRRC prend en compte la crise politique et ses répercussions négatives, et reprend explicitement les conflits armés parmi les types de risques et de catastrophes.

15.3.2

Tenir compte des personnes et groupes particulièrement vulnérables

Dans les débats relatifs aux vulnérabilités (voir chapitre 3), il ressort clairement que des individus et groupes différents sont exposés à des combinaisons spécifiques de risques, qu'il convient donc de prendre en compte de façon tout aussi spécifique. Parmi les groupes présentant davantage de vulnérabilités et de besoins critiques, on trouve, entre autres, les femmes et les filles, les jeunes et les enfants, les personnes âgées, les personnes lesbiennes, gays, bisexuelles, transgenres et intergenres, les personnes handicapées et moins valides, ainsi que les groupes religieux, ethniques, socio-économiques et géographiques démunis et marginalisés. Apporter une assistance et un soutien aux personnes et communautés les plus vulnérables réduit les vulnérabilités supplémentaires pouvant résulter des catastrophes⁴⁵³. En Afghanistan, le manque d'équité socio-économique s'aggrave, ce qui renforce les impacts des catastrophes et accroît la vulnérabilité de groupes particuliers. La SNRRC de l'Afghanistan prévoit de promouvoir une croissance économique équitable, et de faire valoir les principes de l'inclusion sociale et de la préservation de l'environnement comme moyens d'atténuer les risques de catastrophe pour les groupes particulièrement vulnérables, en plus d'activités ciblées de renforcement des capacités⁴⁵⁴.

Ces besoins sont amplifiés là où sévissent des conflits, l'instabilité politique et la violence. Les groupes vulnérables comprennent alors également un grand nombre de victimes de violences, ainsi que toutes les personnes exposées à un risque accru de violences. Les catastrophes et les conflits engendrent souvent une recrudescence de la violence sexiste, ce qui pose des risques accrus pour les femmes, les filles et les personnes lesbiennes, gays, bisexuelles, transgenres et intergenres⁴⁵⁵. Il existe plusieurs exemples de projets centrés sur la prise en charge des vulnérabilités liées à la violence. Au Bangladesh, un projet est dédié à garantir des opportunités d'apprentissage sûres et équitables pour l'ensemble des 300 000 enfants et jeunes affectés par des crises dans la région, à la fois pour les populations réfugiées que les communautés

d'accueil. Le programme inclut une sensibilisation à la violence sexiste, ainsi que la promotion d'activités psychosociales destinées à surmonter le choc de la violence et de la réinstallation forcée. En Somalie, la violence sexiste est prise en charge en associant des interventions qui autonomisent les femmes sur le plan

économique, à des services spécialement dédiés aux survivants de violences sexistes, qui intègrent à la fois les aspects cliniques, psychologiques et juridiques. Ces activités sont toutes menées au niveau de la communauté, et sont complétées par un renforcement institutionnel et celui des capacités⁴⁵⁶.



Des porteurs d'eau se reposent sous un arbre dans le camp de réfugiés de Baidoa (Somalie)

Source : Mustafa Olgun/shutterstock.com.

Plusieurs études de cas soulignent la grande vulnérabilité des personnes déplacées, des réfugiés et des communautés d'accueil face aux risques de catastrophe. Au Bangladesh, par exemple, les Rohingyas déplacés vivent dans des abris de fortune, avec un accès minime aux infrastructures et services de base, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux

aléas naturels tels que les cyclones, les inondations et les glissements de terrain. L'improvisation rapide de ces abris de fortune a causé une déforestation, renforçant encore la vulnérabilité aux effets des pluies de mousson, comme en attestent les inondations éclairs et les glissements de terrain de 2018. Les pluies ont « causé plus de 130 glissements de terrain,

⁴⁵² Afghanistan, Ministère de la gestion des catastrophes et des affaires humanitaires et Autorité nationale afghane de gestion des catastrophes, 2018.

⁴⁵³ FISCR, 2015 ; Gaillard et al., 2017 ; Gaillard, Gorman-Murray et Fordham, 2017.

⁴⁵⁴ Afghanistan, Ministère de la gestion des catastrophes et des

affaires humanitaires et Autorité nationale afghane de gestion des catastrophes, 2018.

⁴⁵⁵ FISCR, 2015 ; Gaillard et al., 2017 ; Gaillard, Gorman-Murray et Fordham, 2017.

⁴⁵⁶ GFDRR, 2019.

⁴⁵⁷ OXFAM, 2018.

endommagé 3 300 abris et affecté 28 000 réfugiés » près de Cox's Bazar, les femmes étant les plus exposées aux impacts des catastrophes⁴⁵⁷. La réinstallation d'urgence des réfugiés affectés par les inondations a été compromise par l'insuffisance de terres adéquates et disponibles. Dans d'autres contextes de déplacement transfrontaliers, il a été souligné que les réfugiés nouvellement arrivés sont parfois moins bien adaptés au climat du pays d'accueil, et donc plus vulnérables aux conditions météorologiques extrêmes durant leur période d'ajustement⁴⁵⁸.

Là où les moyens de subsistance sont largement dépendants de la stabilité des écosystèmes, les processus de RRC doivent inclure les communautés concernées dans l'analyse des vulnérabilités et l'élaboration des réponses appropriées. Au Soudan du Sud, les acteurs internationaux travaillent avec les communautés locales à l'intégration des approches d'ACC, de RRC et de gestion des écosystèmes, afin de préserver les services des écosystèmes nécessaires à l'atténuation des impacts des inondations et de la sécheresse⁴⁵⁹. Au Bangladesh, un projet de forêts et de moyens de subsistance durables destiné aux communautés d'accueil améliore la gestion collaborative des forêts et renforce les aides pour les communautés dépendantes des forêts. En Somalie, les communautés vulnérables sont soutenues dans l'élaboration de plans communautaires de préparation à la sécheresse et d'intervention⁴⁶⁰.

15.3.3

S'engager à long terme dans l'ensemble des secteurs et à tous les échelons

Une gestion efficace des risques systémiques requiert du temps. Il faut pour cela un engagement à long terme qui implique l'ensemble des secteurs, et ce à tous les échelons. La probabilité que des urgences récurrentes persistent est élevée, même avec des stratégies bien planifiées et exécutées. Une analyse attentive et persévérante, ainsi que des actions successives progressives inscrites dans la durée, peuvent néanmoins permettre de gérer et réduire des risques complexes de catastrophe. Si les efforts en matière de RRC sont alignés sur ceux des plateformes internationales, des partenaires humanitaires et au développement – aux niveaux international et local, du secteur privé et des pouvoirs publics, des collectivités et communautés locales – cela offre l'opportunité de coordonner les actions entre les secteurs et à tous les échelons de

gouvernance. Une action coordonnée et collaborative permet aux organisations d'exploiter leurs points forts sans sortir de leurs propres capacités institutionnelles, tout en créant des synergies et des échanges positifs entre les acteurs. Des efforts harmonisés réduisent aussi le risque pour différents groupes de dupliquer par inadvertance un même travail, ou de ne pas pouvoir répondre à des besoins vitaux immédiats. Sur le front de la réduction des risques systémiques, la complexité exige une action concertée de tous les acteurs, dans un esprit de partenariat.

Dans le cas du Bangladesh, un plan conjoint d'intervention a été préparé entre le gouvernement et les partenaires au développement. En Somalie, une évaluation des besoins dus aux impacts de la sécheresse a complété plutôt que dupliqué le plan de réponse humanitaire déjà en place. En Afghanistan, la Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe appelle à intégrer la RRC dans la planification du développement, les plans sectoriels, le renforcement des capacités, l'ACC, la sécurité des moyens de subsistance, la question de l'égalité des genres, l'autonomisation des communautés, ainsi que l'intervention et le redressement. Elle vise à améliorer la cohérence et l'intégration des efforts de réduction des risques posés par les catastrophes, les changements climatiques, les conflits et la fragilité, de même qu'avec les autres impératifs du développement. Elle place également cette cohérence au cœur de la réalisation des objectifs des différents accords post 2015, notamment des ODD.

La coordination entre les acteurs humanitaires et du développement en Somalie a permis de partager les données, de tirer les leçons et grâce à elles de gagner en efficacité, et de garantir l'affectation des fonds aux besoins urgents⁴⁶¹. Pareillement, les nouvelles politiques sont particulièrement efficaces lorsqu'elles s'appuient sur des réseaux pré-existants et des expertises déjà établies dans le pays, en particulier celles des organisations humanitaires internationales et locales, des experts techniques et des collectivités locales. La coordination peut être menée de façon formelle et informelle. En Afghanistan, les *shuras*, une forme traditionnelle d'audience publique informelle et locale, remplissent de nombreuses fonctions ; elles permettent par exemple de déterminer les besoins d'assistance en cas de catastrophe, ou de jouer le rôle de médiateur dans la résolution des conflits locaux⁴⁶². À l'inverse, l'Iraq dispose de structures plus formelles de coopération, dont des mécanismes et partenariats de coordination internationale bien établis, qui ont plus de chances de répondre aux besoins du pays en facilitant l'obtention de financements, de capacités technologiques et d'un renforcement des capacités existantes.

15.3.4

S'adapter à un environnement dynamique marqué par une évolution rapide

Les systèmes de risques complexes sont dynamiques par définition et peuvent évoluer rapidement, de façon imprévisible et inattendue. Les risques étant ici compris comme polycentriques, aucun risque en particulier n'est prioritaire sur les autres. L'élimination d'un risque spécifique peut ne pas fondamentalement altérer le système, et la manifestation d'un risque donné peut potentiellement déclencher celle des autres risques du système. La vitesse du changement, l'incertitude qui entoure ce dernier et la multitude des changements possibles dans un système complexe ont des implications particulières en ce qui concerne l'engagement à long terme et la nécessité d'honorer les promesses et objectifs. Dans les contextes affectés par l'instabilité politique et l'agitation sociale, une question de sécurité peut modifier le contexte opérationnel de manière soudaine et radicale, altérant du même coup la capacité à concevoir, planifier et mettre en œuvre des stratégies et programmes efficaces.

En Somalie, le contexte environnemental et sécuritaire a rapidement évolué tout au long des phases de mise en œuvre, ce qui a nécessité une programmation flexible et adaptée⁴⁶³. Les attaques de groupes armés et les violences claniques incessantes, conjuguées à des catastrophes liées à la sécheresse et aux inondations, ont nécessité de procéder à des ajustements dans la programmation. Certaines mesures budgétaires, comme le fait de regrouper des lignes budgétaires en une catégorie unique, a permis de se montrer plus flexible et d'effectuer des transferts programmatiques entre catégories lorsque les activités ne pouvaient être déployées pour des raisons de sécurité. Pareillement, les systèmes de suivi doivent reposer sur des fourchettes d'objectifs plutôt que sur des valeurs précises, afin de pouvoir s'adapter à des environnements en mutation rapide. La technologie peut être utilisée dans les contextes opérationnels particulièrement dangereux, comme dans les zones rurales de la vaste région sud de la

Somalie affectée par la sécheresse, sous contrôle des milices al Shabaab et inaccessibles aux acteurs gouvernementaux et à la plupart des organisations humanitaires⁴⁶⁴. Comme le montre l'étude de cas de la section 15.2, le recours à des méthodes d'évaluation à distance, associant téléobservation et analyse des médias sociaux, s'est révélé extrêmement utile. Ces informations ont ensuite été combinées à celles de réseaux de partenaires et de quelques enquêtes limitées menées auprès des ménages par un fournisseur présent sur le terrain en Somalie.

Les conditions environnementales ont également la faculté de se détériorer rapidement ou d'osciller entre des extrêmes, en particulier lorsqu'elles sont conjuguées à une dégradation de l'environnement et aux impacts des changements climatiques. Par exemple, la Somalie est vulnérable aux inondations éclair et à la sécheresse, les deux phénomènes étant liés à une suite de risques interdépendants. Au Bangladesh, la crise soudaine et à grande échelle des réfugiés rohingyas a conduit à la déforestation et à des risques accrus d'inondations éclair et de glissements de terrain. Les impacts des changements climatiques, qui augmentent le risque d'événements météorologiques extrêmes et imprévisibles, contribuent aussi à la fragilité environnementale. Par exemple, en 2018, le Climate Center (Croix-Rouge et Croissant-Rouge) a relevé que la Turquie abritait environ 3 400 000 réfugiés syriens, alors qu'elle connaissait aussi son été le plus chaud depuis 47 ans. La propagation des vagues de chaleur met les systèmes humanitaires et de santé à rude épreuve, soulignant la nécessité de préparer les institutions à prendre en charge les plus vulnérables.

L'état des infrastructures peut également engendrer des changements rapides dans l'écheveau complexe des risques. En Iraq, le barrage de Mossoul, qui se situe dans la ville éponyme largement affectée par le conflit, menace de s'effondrer. Or, la situation sécuritaire complique encore les activités de RRC. Si ce barrage venait à céder, cette insécurité pourrait compromettre l'intervention et le redressement.

458 FISCR et PNUD, 2014b.

459 Wetlands International, 2014.

460 GFDRR, 2019.

461 GFDRR, 2019.

462 Afghanistan, Ministère de la gestion des catastrophes et des

affaires humanitaires et Autorité nationale afghane de gestion des catastrophes, 2018.

463 Adapté des informations fournies par le GFDRR.

464 Adapté des informations fournies par le GFDRR.

465 United Nations Economic and Social Commission for

15.4

Conclusions

Les différentes voies empruntées par le développement engendrent des risques de catastrophe, qui se manifestent à la suite des compromis inhérents à tout processus de développement. À bien des égards, ce fait a toujours été connu. Mais aujourd'hui, dans une société toujours plus interconnectée, la nouveauté réside dans la diversité et la complexité des menaces et des aléas en présence, ainsi que de leurs interactions. La conséquence est « la création mondiale de risques sans précédent, souvent par l'interaction entre les tendances de développement socio-économique du passé, d'une part, et d'autre part, la conjugaison de nouvelles menaces mondiales aux dynamiques de développement existantes et nouvelles »⁴⁶⁵. Ceci exige de comprendre et gérer de nombreux paramètres – en particulier les aspects d'interconnectivité, d'internationalité, de transition, de transformation et de simultanéité – en plus de leurs caractéristiques d'intensité, de durée, de fréquence et de vitesse d'évolution⁴⁶⁶. Cependant, les risques ne sont que de simples descriptions d'une éventualité, ce qui laisse de l'espace pour leur substituer des opportunités⁴⁶⁷. L'exploration de la nature multidimensionnelle des risques s'améliore et suscite un intérêt croissant dans le cadre des efforts visant à comprendre et gérer les risques. Résoudre ces difficultés requiert une approche plus systémique, qui tienne compte de la complexité des menaces, des risques et des opportunités pesant sur et créés par le développement⁴⁶⁸.

La portée élargie du Cadre de Sendai est un point de départ, qui doit se refléter dans les stratégies nationales et locales de RRC. Il en va de même pour l'approche de développement éclairée en fonction des risques, consacrée par le Cadre de Sendai, qui doit s'effectuer en intégrant systématiquement les informations sur les risques dans tous les processus de planification sectoriels. Mener à bien la RRC est

possible dans n'importe quel contexte, mais sa portée et les actions mises en œuvre varient néanmoins selon le contexte. Toutefois, certaines formes de RRC doivent encore être mieux précisées, par exemple pour les situations marquées par des conflits armés et des environnements fragiles⁴⁶⁹. Concernant la conception et la mise en œuvre de stratégies de RRC dans les environnements complexes, notamment en situation de conflit, des lacunes en matière d'orientations pratiques et politiques doivent encore être levées. Cette question mérite plus ample attention afin d'atteindre l'objectif E du Cadre de Sendai.

L'adoption d'une approche à la fois plus large et plus nuancée afin de comprendre les interactions entre les menaces, les aléas et les risques reflète la tendance à adopter une réflexion systémique, à s'attaquer aux risques complexes et à accepter l'incertitude. À bien des égards, les acteurs de la RRC ouvrent la voie, comme le montre par exemple la création du CMER. Cette nouvelle approche nécessitera l'adoption de « bonnes pratiques de développement éclairé en fonction des risques », à savoir, des approches à la fois inclusives, transparentes, structurées, itératives et flexibles de réflexion et de capitalisation continue des expériences⁴⁷⁰. La voie du progrès consiste à faire des choix qui appuient des trajectoires de développement propres à réduire les risques complexes, à mieux gérer les risques résiduels et à éviter la création de nouveaux risques, de façon à libérer les dividendes de la résilience.

Western Asia, 2017.

⁴⁶⁶ Opitz–Stapleton et al., 2019.

⁴⁶⁷ Banque mondiale, 2013.

⁴⁶⁸ Opitz–Stapleton et al., 2019.

⁴⁶⁹ Harris, Keen et Mitchell, 2013 ; Peters, 2018.

⁴⁷⁰ Opitz–Stapleton et al., 2019.

Conclusions et recommandations de la partie III

Conclusions

Comme illustré au chapitre 10, la coopération régionale est essentielle pour le partage des connaissances et le renforcement des capacités entre les pays dont les profils de risque et les préoccupations sont similaires. Elle est également indispensable pour fournir des mécanismes de gestion de l'aide au développement et des instruments de financement des risques aux États membres. Les plateformes régionales pour la RRC et d'autres partenariats régionaux multipartites innovants jouent un rôle important dans la sensibilisation et la coopération en matière de RRC. Dans la plupart des régions sujettes aux aléas, des organisations intergouvernementales ont mis en place une coopération en matière de RRC. Cependant, celles-ci pourraient endosser plus activement et résolument un rôle de promotion de la réduction des risques au niveau régional et national, en se concentrant par exemple sur les éléments suivants : (a) l'évaluation et la réduction des risques régionaux ; (b) les besoins des PEID, des petits pays et des pays les moins avancés en termes d'appuis concrets pour renforcer leurs capacités et mettre en place des systèmes d'information sur les risques ; et (c) les mécanismes de financement des risques.

Un environnement propice au niveau national est essentiel pour permettre une gouvernance intégrée des risques aux niveaux national, infranational et des communautés, en veillant à doter les collectivités locales d'une autorité appropriée afin de planifier et exécuter les actions clés en matière de RRC. Ceci exige de revoir la législation correspondante et les cadres institutionnels, qui encouragent souvent un travail cloisonné plutôt qu'intégré transversalement et verticalement, du niveau local jusqu'au niveau national. Un cadre propice au niveau national est aussi le principal moyen de garantir la prise en compte des besoins des groupes vulnérables et l'intégration des principes d'équité et de participation, en particulier pour les femmes et les jeunes.

Au niveau national, la plupart des pays couverts par les recherches ne disposent pas de mécanismes de

coordination entre la RRC, l'ACC et la planification du développement. Certains pays du Pacifique ont servi d'exemple, montrant comment leurs structures institutionnelles sont développées pour couvrir ces trois domaines, tout en étant renforcées au niveau régional par le FRDP 2016.

Concernant la création de stratégies et plans de RRC conformes au Cadre de Sendai, les approches sont diverses et nombreuses au niveau national, et vont de plans et stratégies autonomes jusqu'à la pleine intégration dans les plans de développement (chapitre 11). L'objectif E du Cadre de Sendai ne requiert pas nécessairement des plans supplémentaires séparés. Il exige en revanche de revoir les stratégies de RRC existantes à la lumière des dispositions du Cadre de Sendai, et de veiller à des stratégies locales alignées sur les stratégies nationales. L'objectif E, à réaliser pour 2020, n'est qu'une petite indication du travail à accomplir pour réaliser l'ensemble des objectifs du Cadre de Sendai. Il est aussi un tremplin pour ce faire, d'ici à 2030.

L'intégration de la RRC dans les stratégies et cadres nationaux de planification du développement reste problématique pour bien des États membres (chapitre 12). Ici également, certains pays apportent un bon exemple de mise en œuvre au niveau national. Cependant, le recul est encore trop court et les informations sont encore insuffisantes pour déterminer si ces mesures influencent les résultats de la planification du développement, en particulier la prévention de la création de nouveaux risques.

L'intégration de la RRC dans les politiques et plans nationaux d'ACC est une tâche nouvelle pour la plupart des pays. Les éléments concernant les approches des différents pays montrent qu'ils sont peu nombreux à l'avoir entreprise jusqu'ici (chapitre 13). Alors que les effets des changements climatiques menacent la survie même de l'humanité, une approche plus intégrée est impérative afin de s'y adapter et les atténuer, de même que des efforts plus larges en vue d'un développement qui réduit les risques existants et prévient la création de nouveaux risques. Il faut aussi reconnaître que certains pays sont confrontés à des difficultés spécifiques, et accordent une plus grande priorité à d'autres risques de catastrophe, par exemple liés aux aléas géophysiques. Conformément au Cadre de Sendai, tous les pays doivent veiller à accorder une attention adéquate à la réduction des aléas naturels et anthropiques, ainsi qu'à celle des aléas et risques technologiques, biologiques et environnementaux qui y sont liés.

Un défi majeur dans l'intégration nationale et locale de la RRC, de l'ACC et de la planification du développement réside dans la gestion des risques systémiques en zone urbaine (chapitre 14). La dynamique de risques interdépendants et multidimensionnels qui existe en milieu urbain nécessite des approches systémiques, afin de comprendre la nature des systèmes qui interagissent et d'adopter une gouvernance intégrée des risques appropriée au contexte local.

Les contextes fragiles et complexes, en particulier en présence d'importantes migrations internes et transfrontalières dues à la guerre, à la famine et aux perturbations sociales, posent des difficultés particulières lorsqu'il s'agit de réduire les risques aux niveaux local et national, et d'assurer une gouvernance intégrée des risques (chapitre 15). Les risques étant en perpétuelle évolution, des processus nationaux et locaux à la fois flexibles et dynamiques sont nécessaires afin de prendre en compte les risques nouveaux et émergents.

Recommandations

Les recommandations essentielles ressortant de cette partie III visent la gouvernance intégrée des risques, ou la cohérence politique, qui est primordiale pour réduire efficacement les risques aux niveaux national et local. Les points suivants sont à mettre en exergue :

- Il est urgent que tous les **États membres accordent l'attention requise à l'établissement de stratégies nationales et locales de RRC conformes au Cadre de Sendai**, non seulement parce que l'échéance 2020 est à notre porte, mais aussi parce que ces stratégies constituent à la fois le fondement et l'environnement propice pour réaliser ce qui reste à faire et atteindre l'ensemble des objectifs du Cadre de Sendai et du Programme 2030.
- Les progrès de la science du climat, qui n'étaient pas encore accessibles au moment de l'élaboration et de l'adoption du Cadre de Sendai en 2015, imposent **une action beaucoup plus urgente et ambitieuse** qu'il n'y paraissait précédemment. Ceci impose de traiter les risques comme un problème systémique, en prenant en compte des échelles de temps à court et long terme. Les conclusions du Rapport spécial 2018 sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C du GIEC établissent clairement

la nécessité de se doter de **stratégies nationales et locales de RRC intégrant l'ACC et l'atténuation des effets climatiques, et leur accordant une place centrale.**

- **Des plans nationaux et locaux cohérents et intégrés** constituent également le meilleur moyen pour les États membres d'honorer l'ensemble des engagements pris en vertu du Programme 2030, de l'Accord de Paris, du PAAA et du NPV, de même qu'en vertu d'autres accords visant des régions, des secteurs ou des thématiques spécifiques. Les très nombreuses variables qui caractérisent ces engagements et, surtout, les risques sous-jacents qu'ils ont pour vocation de maîtriser, imposent de recourir à des approches systémiques afin d'évaluer les besoins et déterminer l'usage le plus efficace des ressources disponibles, aux niveaux national et local.
- Il est recommandé aux gouvernements et aux parties prenantes nationales de **revoir leurs cadres nationaux et locaux destinés à assurer un développement équitable et durable, l'adaptation aux changements climatiques, ainsi que la réduction des risques de catastrophe**, en veillant à une solide participation du secteur privé et de la société civile, jusqu'au niveau des communautés. L'objectif est d'identifier les facteurs favorables et les opportunités, de même que les obstacles à la gouvernance intégrée des risques qui peuvent prendre la forme de mandats législatifs, de structures institutionnelles, de capacités ou de ressources insuffisantes, d'un manque d'équité sociale (y compris de genre) et de vulnérabilités, ou encore d'une sensibilisation insuffisante de la population vis-à-vis des risques ou d'attitudes généralement inadéquates face à ces derniers. L'exercice pourrait aussi être qualifié d'**évaluation de la gouvernance intégrée des risques**, celle-ci devant prendre en compte de multiples aléas (anthropiques, naturels et mixtes), ainsi que les risques associés, les interactions complexes entre les vulnérabilités, l'activité économique et l'environnement, ainsi que la nécessité d'adapter les politiques et leur mise en œuvre pour **permettre des approches systémiques de la réduction des risques.**

**Dispositifs
d'alerte précoce**

... surveiller, prévoir,
définir des plans d'action

**Système
d'approvisionnement
en eau**

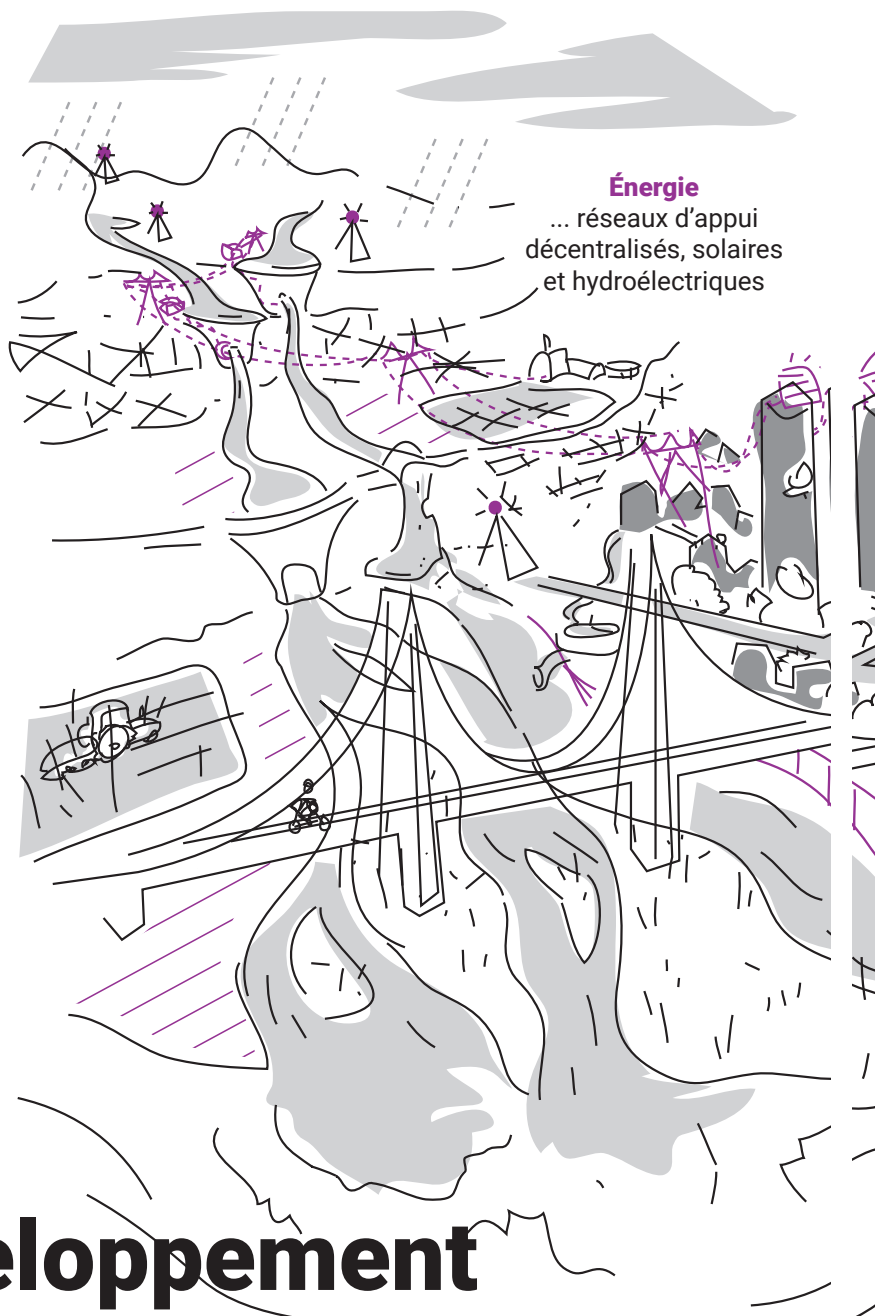
... diversifier les
réserves, fournir sans
inonder, recycler l'eau

**Système
agroalimentaire**

... plaines inondables
et production urbaine,
chaînes
d'approvisionnement
résilientes

Énergie

... réseaux d'appui
décentralisés, solaires
et hydroélectriques



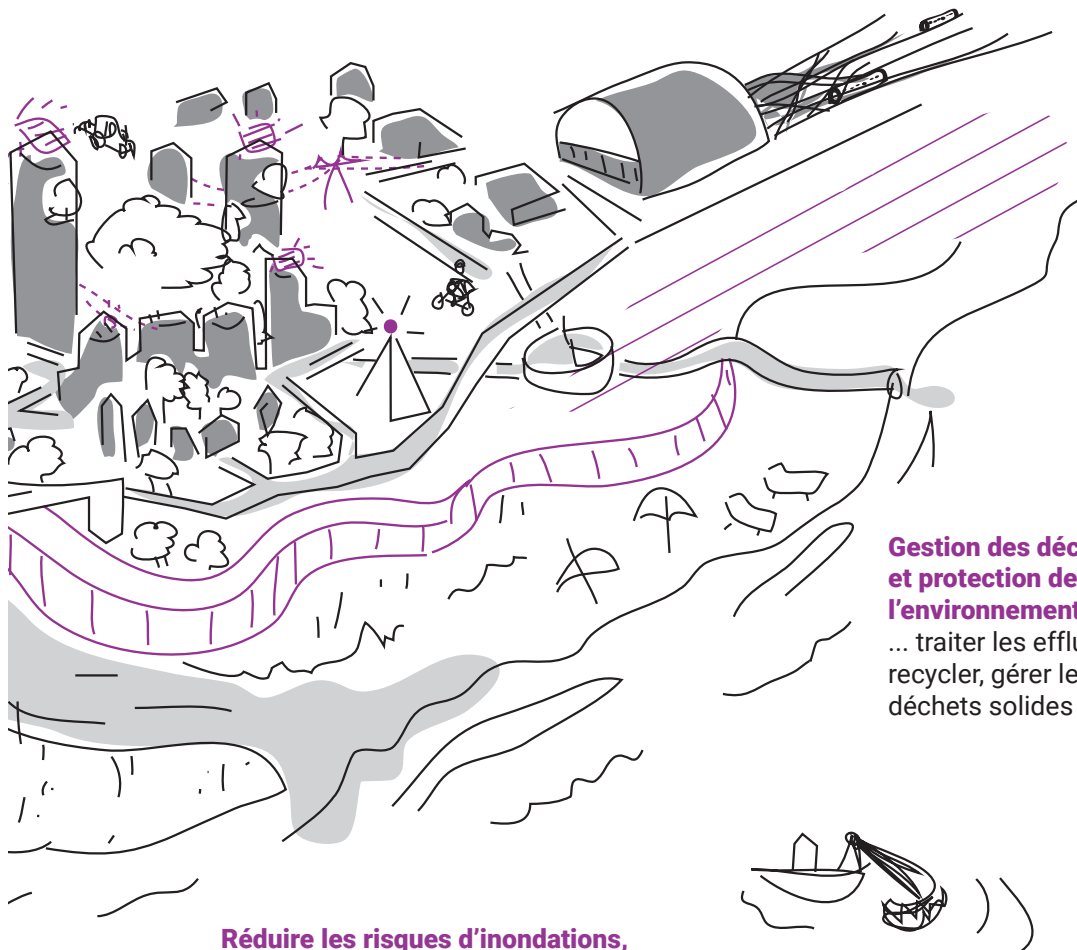
Le développement éclairé en fonction des risques dans un monde de plus en plus urbanisé

Santé, logement et bien-être

... sûreté des bâtiments,
logements sociaux,
infrastructures vertes

Transports, communications et autres infrastructures

... structures et systèmes résilients
au climat et aux catastrophes



Gestion des déchets et protection de l'environnement

... traiter les effluents,
recycler, gérer les
déchets solides

Réduire les risques d'inondations, de glissements de terrain et d'inondations côtières

... végétation, digues, zones interdites
à la construction

Source : UNDRR, 2019.

**La gouvernance intégrée des risques dans la
ville fictive de Drecca-Susdev, une ville située
dans un delta.**

Gérer des risques complexes tout en gouvernant également les affaires quotidiennes et en encourageant le développement socio-économique peut apparaître comme une proposition toute théorique et fort abstraite. Il est tout aussi difficile d'imaginer comment réussir face à tant d'exigences. Cette édition du Bilan mondial propose donc le scénario illustré d'une ville fictive baptisée Drecca-Susdev et située dans un delta, qui a adopté une approche systémique de la gestion des risques. Ce scénario est sélectif et peut même paraître futuriste, mais il repose sur une réflexion soigneusement menée par des experts. C'est une invitation à imaginer « l'avenir que nous voulons ».

Bon nombre de villes situées dans des deltas sont confrontées au risque d'inondations saisonnières, de vents cycloniques et d'ondes de tempête, et potentiellement de séismes et de tsunamis. Leur avenir est caractérisé par la montée du niveau des océans et par des conditions météorologiques extrêmes dues aux changements climatiques, ainsi que les défis socio-économiques posés par une croissance démographique rapide, une exposition et des vulnérabilités accrues, une urbanisation galopante, des besoins énergétiques toujours plus importants, des risques de pollution de l'environnement, des problèmes de gestion de l'eau, d'insécurité alimentaire et hydrique, et des systèmes de transport et de communications. À ceci s'ajoute encore la nécessité mondiale urgente de réduire les émissions de GES afin d'atténuer les changements climatiques. Relever ces défis et progresser vers un développement durable éclairé en fonction des risques exige de comprendre les interdépendances entre les systèmes et leurs sous-systèmes, et ce dans le cadre de la planification et de la gouvernance des risques au niveau local, tout en s'alignant sur les plans nationaux de développement socio-économique.

L'illustration précédente suggère certains éléments d'une gouvernance intégrée des risques dans la ville fictive de Drecca-Susdev. Il s'agit des éléments suivants :

1. Réduction des risques d'inondations, de glissements de terrain et d'inondations côtières :

- Reverdir et/ou exploiter l'ingénierie pour stabiliser des zones sujettes aux glissements de terrain ;

- Construire des barrages plus petits et plus nombreux pour réduire le risque d'inondation en cas de rupture ;
- Installer les habitations, les entreprises et infrastructures critiques à l'écart des plaines inondables et du littoral, ou les surélever, ou encore les adapter aux inondations et tempêtes saisonnières, conformément aux codes de construction applicables ;
- Réserver les plaines inondables et le littoral aux loisirs et à la végétation absorbant les impacts des inondations ou des ondes de tempête ; et
- Édifier des digues et d'autres barrières mécaniques réduisant les impacts et/ou détournant les eaux en cas d'inondations ou d'ondes de tempête.

2. Dispositifs d'alerte précoce :

- Instaurer des dispositifs d'alerte précoce pour les inondations et les glissements de terrain, s'appuyant sur les prévisions météorologiques ainsi que l'historique des précipitations et leur intensité, surveiller le niveau et le débit des cours d'eau en amont afin d'atténuer les inondations, grâce à la vidange contrôlée des barrages, l'ouverture/fermeture des écluses/levées entourant la ville, et ordonner l'évacuation si nécessaire ; et
- Instaurer des dispositifs d'alerte précoce pour les ondes de tempête, les ouragans et les tsunamis, s'appuyant sur les prévisions météorologiques, surveiller l'activité sismique et suivre les autres systèmes de surveillance, notamment régionaux/mondiaux, et autoriser l'évacuation et l'utilisation de barrières mécaniques si nécessaire.

3. Santé, logement et bien-être :

- Implanter les bâtiments résidentiels à densité moyenne à élevée en zone sûre et comprenant des logements sociaux, conformes aux codes mis à jour selon les risques potentiels, raccordés à l'eau et au réseau d'assainissement, ayant accès à des structures de santé, de bien-être et d'éducation, ainsi qu'à des services de lutte anti-incendie et d'intervention d'urgence ;
- Établir des « infrastructures vertes », des jardins et arbres rafraîchissant la ville et améliorant la

santé, et offrir des espaces pouvant accueillir des activités récréatives et culturelles ; et

- Établir des chemins pédestres et des pistes cyclables améliorant la santé et la sûreté pour les usagers, et réduisant la pollution de l'air par les véhicules.

4. Système d'approvisionnement en eau :

- Établir de nombreux petits barrages assurant la redondance pour l'approvisionnement en eau des exploitations agricoles et de la ville, et augmentant la résilience à la sécheresse à travers le territoire ;
- Installer des réseaux d'eau potable, des pompes et installations de traitement résistants aux inondations ; et
- Réutiliser et recycler l'eau dans la ville, avec une source d'énergie de secours.

5. Système agroalimentaire :

- Réserver les plaines inondables aux cultures utilisant les inondations saisonnières, ce qui régénère également la fertilité des sols ;
- Édifier des barrages au fil de l'eau permettant l'élevage de poissons ;
- Développer une agriculture urbaine sur balcons et toits augmentant l'accès à des produits frais ; développer également les aquaponiques commerciales à haute densité fournissant les éléments nutritifs végétaux et présents dans le poisson, afin de réduire la surpêche et le ruissellement de l'azote dû aux engrais agricoles ; et
- Organiser des systèmes de transport et de communication résilients maintenant le bon fonctionnement des chaînes d'approvisionnement alimentaires locales et régionales.

6. Gestion des déchets et protection de l'environnement :

- Traiter toutes les eaux de pluie, les eaux usées et les effluents industriels, pour que seule une eau propre soit rejetée dans les sols et l'environnement marin ;

- Optimiser le recyclage des matériaux ; et
- Gérer les déchets solides à l'échelle de la ville.

7. Transports, communications et autres infrastructures :

- Surélever les ponts et routes de manière suffisamment robustes pour résister à des événements météorologiques extrêmes et à la montée du niveau des océans ;
- Séparer les transports publics du réseau routier et les concevoir en fonction des risques ;
- Construire des infrastructures de communication résistantes aux catastrophes, qui renforcent la résilience de tous les autres systèmes de la ville, y compris des systèmes énergétiques et des chaînes d'approvisionnement ; et
- Concevoir des systèmes de transport et de communication pour réduire les cyber-risques, avec des réponses flexibles et dupliquées prévues contre les incidents.

8. Énergie :

- Établir des petits barrages hydroélectriques pour l'approvisionnement local, et raccordés au réseau principal ; et
- Installer des panneaux solaires décentralisés sur les toits pour fournir de l'électricité (notamment pour la climatisation), et permettre le stockage d'énergie ainsi que le chargement de véhicules électriques, réduisant ainsi le besoin de nouveaux investissements majeurs dans la distribution d'électricité tout en renforçant la résilience aux coupures sur le réseau principal.

Abréviations et acronymes

Sauf mention contraire, toutes les références au dollar (\$) concernent le dollar américain, et les références à la tonne renvoient à la tonne métrique.

AADMER	Accord de l'ANASE sur la gestion des catastrophes et les interventions d'urgence (ASEAN Agreement on Disaster and Emergency Management)
ACC	Adaptation aux changements climatiques
ADPC	Centre asiatique de préparation aux catastrophes (Asian Disaster Preparedness Center)
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AIP	Alertes et interventions précoces
AMCDRR	Conférence ministérielle asiatique sur la réduction des risques de catastrophes (Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction)
ANASE	Association des nations de l'Asie du Sud-Est
APD	Aide publique au développement
APEC	Association de coopération économique Asie-Pacifique (Asia-Pacific Economic Cooperation)
APP	Partenariat asiatique de préparation (Asian Preparedness Partnership)
ASE	Agence spatiale européenne
BAD	Banque asiatique de développement
CAD	Comité d'aide au développement
Cadre de Sendai	Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015 - 2030
CASC	Asie centrale et Caucase méridional (Central Asia and South Caucasus)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CCRIF	Facilité caribéenne d'assurance des risques de catastrophe (Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility)
CDEMA	Agence caribéenne de gestion d'urgence des catastrophes (Caribbean Disaster Emergency Management Agency)
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEE-ONU	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
CEPALC	Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
CEPREDENAC	Centre de coordination pour la prévention des catastrophes naturelles en Amérique centrale (Centro de Coordinación de los Desastres Naturales en América Central)
CER	Commission économique régionale
CESAP	Commission économique et social pour l'Asie et le Pacifique
CITI	Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique
CIUS	Conseil international pour la science
CMER	Cadre mondial d'évaluation des risques
CMM	Charge mondiale des maladies
CRPT	Outil de profilage de la résilience des villes (City Resilience Profiling Tool)
DFAT	Département australien des Affaires étrangères et du commerce (Department of Foreign Affairs and Trade)
DIPCN	Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles
DMRA	Défaillances multiples des ressources alimentaires

ECOSOC	Conseil économique et social des Nations Unies
EEE	Espace économique européen
EFDRR	Forum européen pour la réduction des risques de catastrophe (European Forum for Disaster Risk Reduction)
EFFIS	Système européen d'information sur les incendies de forêt (European Forest Fire Information System)
EHA	Eau, hygiène et assainissement
EM-DAT	Base de données sur les situations d'urgence (Emergency Events Database)
Euratom	Communauté européenne de l'énergie atomique
EVC	Évaluation de la vulnérabilité et des capacités
FAIR	Données FAIR – Faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agricultural Organization of the United Nations)
FDES	Cadre pour le développement des statistiques sur l'environnement (Framework for the Development of Environment Statistics)
FEMA	Agence fédérale de gestion des urgences (Federal Emergency Management Agency)
FEWS NET	Réseau des dispositifs d'alerte précoce sur la famine (Famine Early Warning System Network)
FISCR	Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
FPHN	Forum politique de haut niveau
FRDP	Cadre pour un développement résilient dans le Pacifique (Framework for Resilient Development in the Pacific)
FVC	Fonds vert pour le climat
GAR	Bilan mondial (Global Assessment Report)
GCEI	Groupe consultatif d'experts indépendants
GEM	Modèle sismique mondial (Global Earthquake Model)
GEO	Groupe sur l'observation de la Terre (Group on Earth Observations)
GEOSS	Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (Global Earth Observation System of Systems)
GFDRR	Dispositif mondial de réduction des effets des catastrophes et de relèvement (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery)
GFP	Partenariat mondial sur les inondations (Global Flood Partnership)
GFZ	Centre de recherche allemand pour les géosciences (GeoForschungsZentrum)
GIC	Gestion intégrée des catastrophes
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GISRS	Système mondial de surveillance de la grippe et de riposte (Global Influenza Surveillance and Response System)
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GPS	Système de géolocalisation (Global Positioning System)
GRC	Gestion des risques de catastrophe
GSHAP	Programme mondial d'évaluation des aléas sismiques (Global Seismic Hazard Assessment Program)
GWIS	Système mondial d'information sur les feux de friche (Global Wildfire Information System)
GWP	Partenariat mondial pour l'eau (Global Water Partnership)
HFA	Cadre d'action de Hyogo (Hyogo Framework for Action)
IAEG-SDG	Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable (Inter-agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators)
IAP	Partenariat asiatique sur la prévention des catastrophes de la Stratégie internationale de prévention des catastrophes (ISDR Asia Partnership for Disaster Reduction – ISDR, International Strategy for Disaster Reduction)
IDDRSI	Dispositif régional pour la résistance à la sécheresse et la viabilité (Intergovernmental Authority on Development Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative)
IDMC	Observatoire des situations de déplacement interne (Internal Displacement Monitoring Centre)

IGAD	Autorité intergouvernementale pour le développement (Intergovernmental Authority on Development)
INES	Échelle internationale des événements nucléaires (International Nuclear Event Scale)
INSAG	Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (International Nuclear Safety Advisory Group)
IPBES	Plateforme intergouvernementale science-politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
IPCC SR1.5	Rapport spécial sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Intergovernmental Panel on Climate Change special report Global Warming of 1.5°C)
IRDR	Recherche intégrée sur les risques de catastrophe (Integrated Research on Disaster Risk)
IRGC	Conseil international pour la gouvernance des risques (International Risk Governance Council)
ISCG	Groupe de coordination intersectoriel (Inter Sector Coordination Group)
ISDR	Stratégie internationale de prévention des catastrophes (International Strategy for Disaster Reduction)
ISO	Organisation internationale de normalisation (International Organization for Standardization)
JRC	Centre commun de recherche de la Commission européenne (Joint Research Centre)
LEA	Ligue des États arabes
MERCOSUR	Marché commun du Sud (Amérique du Sud)
MIDIMAR	Ministère rwandais de la gestion des catastrophes et des Affaires aux réfugiés (Ministry of Disaster Management and Refugee Affairs)
MMLM	Méthode multi-échelle pour l'atténuation des glissements de terrain (Multiscalar Method for Landslide Mitigation)
NAP-SDG iFrame	Cadre intégratif PNA-ODD – Cadre intégratif des plans nationaux d'adaptation et des objectifs de développement durable (National Adaptation Plans and Sustainable Development Goals Integrative Framework)
NASA	Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (National Aeronautics and Space Administration)
NaTech	Aléas naturels déclenchant des catastrophes technologiques
NIDIS	Système national intégré d'information sur la sécheresse des États-Unis (National Integrated Drought Information System)
NOAA	Administration nationale des océans et de l'atmosphère (National Oceanic and Atmospheric Administration)
NPV	Nouveau Programme pour les villes
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OCHA	Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs)
ODD	Objectif de développement durable
OIEWG	Groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée chargé des indicateurs et de la terminologie relatifs à la réduction des risques de catastrophe (Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction)
OMM	Organisation météorologique mondiale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
ONU DAES	Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies
ONU-Habitat	Programme des Nations Unies pour les établissements humains
PAAA	Programme d'action d'Addis-Abeba
PAM	Perte annuelle moyenne
PAN	Plan d'adaptation national
PANA	Programme d'action national aux fins de l'adaptation
PCGIR	Politique centraméricaine sur la gestion intégrée des risques de catastrophe (Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres)

PCRAFI	Initiative de la Région du Pacifique pour l'évaluation des risques de catastrophe et le financement (Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative)
PDCA	Planifier – Déployer – Contrôler – Améliorer
PDFR	Fondation philippine pour la résilience aux catastrophes (Philippine Disaster Resilience Foundation)
PEID	Petit État insulaire en développement
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PMP	Pertes maximales probables
PNAI	Plan national d'action intégrée
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PROE	Programme régional océanien de l'environnement
Programme 2030	Programme de développement durable à l'horizon 2030
PTRA	Évaluation probabiliste des risques de tsunami (Probabilistic Tsunami Risk Assessment)
RGRC	Réduction et gestion des risques de catastrophe
RRC	Réduction des risques de catastrophe
SAARC	Association de l'Asie du Sud pour la coopération régionale (South Asian Association for Regional Cooperation)
SADC	Communauté de développement d'Afrique australe
SFM	Outil de suivi du Cadre de Sendai (Sendai Framework Monitor)
SICA	Système d'intégration centraméricain (Sistema de la Integración Centroamericana)
sida	Syndrome d'immunodéficience acquise
SIG	Système d'information géographique
SNRRR	Stratégie nationale de réduction des risques de catastrophe
SPEI	Indice de précipitation-évapotranspiration standardisé (Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index)
SPI	Indice de précipitation standardisé (Standardized Precipitation Index)
SRAS	Syndrome respiratoire aigu sévère
SRMO	Syndrome respiratoire du Moyen-Orient
Stratégie de Yokohama	Stratégie de Yokohama pour un monde plus sûr – Directives pour la prévention des catastrophes naturelles, la préparation aux catastrophes et l'atténuation de leurs effets
TPE/PME	Très petites entreprises / Petites et moyennes entreprises
UA	Union africaine
UE	Union européenne
UNDRR / UNISDR	Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UN-GGIM	Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion mondiale des informations géospaciales (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management)
UNHCR	Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (Office of the United Nations High Commissioner for Refugees)
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international (United States Agency for International Development)
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
VISUS	Inspection visuelle pour la définition des stratégies de renforcement de la sûreté (Visual Inspection for defining Safety Upgrading Strategies)
WASP	Indice d'anomalie pondéré des précipitations standardisées (Weighted Anomaly of Standardized Precipitation)
YDSI	Indice annuel de sévérité de la sécheresse (Yearly Drought Severity Index)

Remerciements

Comité consultatif du Bilan mondial

Présidente

Mami Mizutori, Représentante spéciale du Secrétaire général pour la réduction des risques de catastrophe.

Membres du comité

Dolika Banda, Africa Risk Capacity Ltd ; **Kelvin Berryman**, GNS Science ; **Paula Caballero**, Rare ; **Gilberto Camara**, Group on Earth Observations (GEO) Secretariat ; **Rowan Douglas**, Willis Towers Watson ; **Wadid Erian**, Ligue des États arabes et Université du Caire ; **Jessica Fries**, Accounting for Sustainability Project ; **Paolo Garonna**, Fédération italienne de la banque, de l'assurance et de la finance et Université Luiss G. Carli ; **Heide Hackmann**, Conseil international de la science ; **Peter Head**, The Ecological Sequestration Trust ; **Ronald Jackson**, Agence caribéenne de gestion d'urgence des catastrophes ; **Molly Jahn**, University of Wisconsin-Madison ; **Patrick Kangwa**, Bureau du cabinet, Gouvernement de la République de Zambie ; **Kamal Kishore**, National Disaster Management Authority, Gouvernement d'Inde ; **Allan Lavell**, Faculté latino-américaine de sciences sociales ; **Shuaib Lwasa**, Université de Makéréké ; **Malini Mehra**, Globe International ; **Paloma Merodio**, Institut national de la statistique et de la géographie, Gouvernement fédéral du Mexique ; **Ngozi Okonjo-Iweala**, Lazard Ltd et Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination ; **Holly Ransom**, Emergent ; **Aromar Revi**, Indian Institute for Human Settlements ; **Juan Pablo Sarmiento**, Florida International University ; **Guido Schmidt-Traub**, UN Sustainable Development Solutions Network ; **Youba Sokona**, Centre Sud et Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Rédacteur en chef

Marc Gordon, UNDRR.

Rédacteurs adjoints

Adam Fysh, UNDRR (Partie I) ; **Julio Serje**, **Sofia Palli**, UNDRR (Partie II) ; **Rhea Katsanakis**, UNDRR, **Mary Picard**, Humanitarian Consulting (Partie III).

Contributeurs

Principaux contributeurs

Jonathan Abrahams, Organisation mondiale de la santé (OMS) ; **Greg Bankoff**, Université de Hull ; **Sarah-Jane Cooper-Knock**, Université d'Édimbourg ; **Federica Cotecchia**, Politecnico di Bari ; **Paul Desanker**, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ; **Wadid Erian**, Université du Caire ; **Ebru Gencer**, Center for Urban Disaster Risk Reduction and Resilience ; **Lesley Gibson**, Université d'Édimbourg ; **Serkan Girgin**, Centre commun de recherche de la Commission européenne (JRC) ; **Franziska Hirsch**, Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) ; **Laura Hirst**, Université de Manchester ; **Ritsuko Yamazaki-Honda**, UNDRR ; **Steve Jordan**, Greater Manchester Fire and Rescue Service ; **Emilia Kopeć**, KTH Royal Institute of Technology ; **Elisabeth Krausmann**, JRC ; **Olvido Guzmán López-Ocón**, Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ; **Stefano Lorito**, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ; **Finn Løvholt**, Institut géotechnique norvégien ; **Jacqueline McGlade**, Maasai Mara University/University College London Institute for Global Prosperity ; **Wilfran Moufouma-Okia**, Groupe de travail n° 1 du GIEC et Université Paris Saclay ; **Amos Necci**, JRC ; **James Norris**, GEO Secretariat ; **Katie Peters**, Overseas Development Institute (ODI) ; **Angelika Planitz**, Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) ; **Roger Pulwarty**, National Oceanic and Atmospheric Administration ; **David Rush**, Université d'Édimbourg ; **Jesús San Miguel**, JRC ; **John Schneider**, Global Earthquake Model ; **Rahul Sengupta**, UNDRR ; **Graham Spinardi**, Université d'Édimbourg ; **John Twigg**, ODI ; **Jürgen Vogt**, JRC ; **Richard Walls**, Stellenbosch University ; **Rebecca Wardle**, CEE-ONU ; **Scott Williams**, EIT Climate-KIC ; **Maureen Wood**, JRC.

Contributeurs complémentaires

Paulo Barbosa, JRC ; **Michael Bartos**, Australian National University ; **Nora Bateson**, The Bateson Institute ; **Gregorio Belaunde**, Expert en gestion du risque ; **Robert Bishop**, The International Centre for Earth Simulation ; **Oswaldo Bottiglieri**, Technical University of Bari ; **Pascale Bourassa**, Commission canadienne de sûreté nucléaire ; **George Breyannis**, JRC ; **Francesco Cafaro**, Technical University of Bari ; **Carmelo Cammalleri**, JRC ; **Marco Cometto**, Agence internationale de l'énergie atomique ; **Christina Corbane**, JRC ; **Silvia de Angeli**, CIMA Foundation ; **Tom de Groeve**, JRC ; **Fernanda Del Lama Soares**, consultante UNDRR ; **Kirsten Dunlop**, EIT Climate-KIC ; **Luis Rolando Durán Vargas**, consultant UNDRR ; **Daniele Ehrlich**, JRC ; **Aneta Florczyk**, JRC ; **Karin Fueri**, CEE-ONU ; **Franz Gatweiler**, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences ; **Franziska Gaupp**, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) ; **Tatiana Ghizzoni**, CIMA Foundation ; **Georgios Giannopolous**, JRC ; **Abel González**, Argentine Academies of Environmental Sciences and of the Sea ; **Simona Guglielmi**, Technical University of Bari ; **Peter Head**, Ecological Sequestration Trust ; **Paul Henshaw**, Global Earthquake Model ; **Stefan Hochrainer**, IIASA ; **Molly Jahn**, University of Wisconsin-Madison ; **Claudia Kamke**, CEE-ONU ; **Thomas Kemper**, JRC ; **Ted Lazo**, United States Nuclear Regulatory Commission ; **Rajeev Issar**, PNUD ; **Joanne Linnerooth-Bayer**, IIASA ; **Jieling Liu**, Universidade de Lisboa ; **Piernicola Lollino**, Research Institute for the Geo-Hydrological Protection ; **Shuaib Lwasa**, Université de Makérére ; **Jeremy Marand**, consultant UNDRR ; **Montserrat Marin Ferrer**, JRC ; **Dario Masante**, ARCADIA SIT Srl ; **Michele Melchiorri**, JRC ; **Gustavo Naumann**, JRC ; **Michael Obersteiner**, IIASA ; **Mario Ordaz**, Universidad Nacional Autónoma de México ; **Marco Pagani**, Global Earthquake Model ; **Laura E.R. Peters**, Oregon State University ; **Rossella Petti**, Technical University of Bari ; **Frederik Pischke**, Partenariat mondial de l'eau et Organisation météorologique mondiale ; **Aromar Revi**, Indian Institute for Human Settlements ; **Claudio Rossi**, Istituto Superiore Mario Boella ; **Roberto Rudari**, CIMA Foundation ; **Peter Salamon**, JRC ; **Mario Salgado-Gálvez**, Evaluación de Riesgos Naturales ; **Francesca Santaloia**, Research Institute for the Geo-Hydrological Protection ; **Juan Pablo Sarmiento**, Florida International University ; **Vitor Silva**, Global Earthquake Model ; **Youba Sokona**, Centre Sud et GIEC ; **Jonathan Spinoni**, JRC ; **David Stevens**, UNDRR ; **Vito Tagarelli**, Technical University of Bari ; **Martha Teshome**, consultante UNDRR ; **Pierpaolo Tommasi**, JRC ; **Costis Toregas**, George Washington University ; **Stefania Traverso**, CIMA Foundation ; **Kathleen Van Heuverswyn**, Katholieke Universiteit Leuven ; **Ximena Vasquez-Maignan**, AEN de l'OCDE ; **Claudia Vitone**, Technical University of Bari.

Examen par les pairs des articles contributifs

Organisation coordinatrice : The University of Auckland ; **Coordinatin de l'examen par les pairs**: Migel Estoque, J.-C. Gaillard, Debby Paramitasari (The University of Auckland) ; **Coordination UNDRR** : Rhea Katsanakis, Chiara Menchise.

Conception et production

Communication et mise en page : Jeanette Elsworth, Stephanie Doust Speck, UNDRR ; **Édition des contenus** : Mary Picard ; **Conception graphique** : Earth Literacy Program (NPO) ; AXIS Inc. ; **Édition** : Caren Brown ; **Graphiques et illustrations** : James Brown, DesignIsREAL ; **Orientations générales et soutien éditorial** : Mami Mizutori, Kirsi Madi, Ricardo Mena ; **Impression** : Imprimerie Centrale ; **Coordination de la production et soutien administratif (UNDRR)** : Pascal Chaillet ; **Sélection des prestataires** : Bureau des Nations Unies à Genève ; **Références** : Chiara Menchise, UNDRR Consultant, Victoria Triay Jimenez, UNDRR Intern ; **Mise en page du rapport** : Takae Ooka, Pinkuneko Production.

Site internet du Bilan mondial 2019

Coordination du développement (UNDRR) : Jeanette Elsworth, Rhea Katsanakis, Fanny Langella, Revati Mani Badola, Chiara Menchise ; **Développement graphique dynamique** : Natalia Reiter ; **Conception et développement** : Whitespace S.A.

Ressources financières

L'UNDRR exprime sa profonde gratitude à tous les donateurs qui ont soutenu son travail et ont permis la production du Bilan mondial 2019 sur la réduction des risques de catastrophe.

Références

- Aas, K. (2004). Modelling the Dependence Structure of Financial Assets: A Survey of Four Copulas. Norwegian Computing Centre. <https://www.nr.no/files/samba/bff/SAMBA2204b.pdf>.
- Aas, K., Czado, C., Frigessi, A. et Bakken, H. (2009). Pair-Copula Constructions of Multiple Dependence. *Insurance: Mathematics and Economics* 44 (2). <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S01676687070194>
- Abbott, D. F. (2018). Disaster Risk Management Public Expenditure and Institutional Reviews (DRM-PEIR) for Lao People's Democratic Republic, Thailand and Viet Nam. UNDP. http://www.asia-pacific.undp.org/content/rbap/en/home/library/democratic_governance/drm-cpeir-lao-pdr-thailand-viet-nam.html.
- Adelekan, I.O. (2010). Vulnerability of Poor Urban Coastal Communities to Flooding in Lagos, Nigeria. *Environment and Urbanization* 22 (2). <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247810380141>.
- ADPC (2017a). Asia Leadership Forum for Business Resilience. <https://app.adpc.net/index.php/news/asian-leadership-forum-business-resilience>.
- _____ (2017b). Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Philippines. http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP_SR_philippines.pdf.
- _____ (2017c). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Philippines - Roadmap for SME Resilience*. http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP_RM_Philippines.pdf.
- _____ (2017d). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Regional Synthesis Report: Indonesia, Philippines, Thailand, Viet Nam*. <http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/>.
- _____ (2017e). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Thailand*. http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/THA/IP_CR_Thailand.pdf.
- _____ (2018). *Engaging the Private Sector in Preparedness for Response - Experiences from the Asian Preparedness Partnership*. https://app.adpc.net/sites/default/files/public/publications/attachments/APP_documentation_-_Engaging_the_private_sector_in_preparedness_for_response.pdf.
- ADPC et iPrepare Business Facility (2017). Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Regional Synthesis Report: Indonesia, Philippines, Thailand, Viet Nam. <http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/>.
- AEN (2016). Implementation of Defence in Depth at Nuclear Power Plants: Lessons Learnt from the Fukushima Daiichi Accident. Réglementation nucléaire. Service des Publications OCDE. http://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/implementation-of-defence-in-depth-at-nuclear-power-plants_9789264253001-en.
- _____ (2018a). The Full Costs of Electricity Provision. Service des Publications OCDE. <https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2018/7298-full-costs-2018.pdf>.
- _____ (2018b). Towards an All-Hazards Approach to Emergency Preparedness and Response: Lessons Learnt from Non-Nuclear Events. Service des Publications OCDE. https://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/towards-an-all-hazards-approach-to-emergency-preparedness-and-response_9789264289031-en.
- Afghanistan, Ministère de la gestion des catastrophes et des affaires humanitaires et Autorité nationale afghane de gestion des catastrophes (2018). *Afghanistan Strategy for Disaster Risk Reduction in Line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR)*.
- African Risk Capacity (2019). *African Risk Capacity: Transforming Disaster Risk Management and Financing in Africa*. www.africanriskcapacity.org/.
- Agathangelou, A. et Transparency Task Force (2018). *Ideas to Help Reduce the Chance of Another Global Financial Crisis*. The House of Commons.
- Agence européenne pour l'environnement (2013). *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation; Summary*.
- Agence internationale de l'énergie (2018). *World Energy Outlook 2018*. OCDE. https://www.oecd-ilibrary.org/energy/world-energy-outlook-2018_weo-2018-en.
- Agence japonaise de coopération internationale (JICA) (2017). *One Against Disasters and Climate Risks: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN*. Good Practices. <https://pub.iges.or.jp/pub/one-against-disasters-and-climate-risks>.
- AIEA (2006). *Principes fondamentaux de sûreté*. Fondements de sûreté. N° SF-1. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1273_F_web.pdf.
- _____ (2010). *Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants*. Guide de sûreté spécialisé SSG-2. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8233/Deterministic-Safety-Analysis-for-Nuclear-Power-Plants>.
- _____ (2013). *INES: The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual*. IAEA-INES-2009. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/INES2013web.pdf>.

- _____ (2014). *The Use of the International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) for Event Communication*. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/INES_web.pdf.
- _____ (2015). *L'accident de Fukushima Daiichi – Rapport du directeur général*. STI/PUB/1710. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/French.pdf>.
- _____ (2016). *Sûreté des centrales nucléaires : conception*. Prescriptions de sûreté particulières SSR-2/1 (Rev. 1). https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715_F_web.pdf.
- _____ (2017). *Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems – Institutional Strength in Depth*. INSAG-27. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11148/Ensuring-Robust-National-Nuclear-Safety-Systems-Institutional-Strength-in-Depth>.
- _____ (2018). *Climate Change and Nuclear Power 2018*. Non-serial Publications. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/13395/Climate-Change-and-Nuclear-Power-2018>.
- Alampay, E. A., Dela Torre, D., Eguia, G. et Asuncion, X. (2017). *Reviewing Climate Change Expenditure Tagging in the Philippines with a Focus on Adaptation and Agricultural Investments (Policy Brief)*. Center for Local and Regional Governance, National College of Public Administration and Governance, et Oxfam.
- Allan, R. et Soden, B. (2008). Atmospheric Warming and the Amplification of Precipitation Extremes. *Science* 321 (5895). <http://science.sciencemag.org/content/321/5895/1481.abstract>.
- Alliance des petits États insulaires (AOSIS) (2019). <http://aosis.org>.
- Almeda, S. et Baysic-Pobre, I. (2012). *Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) in the Philippines: What We Know and What We Don't Know*. Social Science Research Network.
- Alton, M. L., Mahul, O. et Benson, C. (2017). *Assessing Financial Protection against Disasters: A Guidance Note on Conducting a Disaster Risk Finance Diagnostic*. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/102981499799989765/Assessing-financial-protection-against-disasters-a-guidance-note-on-conducting-a-disaster-risk-finance-diagnostic>.
- Alvarez, L. (2017). As Power Grid Sputters in Puerto Rico, Business Does Too. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2017/11/15/us/puerto-rico-economy-jobs.html>.
- Amaratunga, D., Sridarran, P., Haigh, R., Bhatia, S. et Pruksapong, M. (2019). *Reducing Risks and Building Resilience at the Local Level: A Global Review of Local DRR Strategies*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Amazon (2019). *La Terre avec AWS*. Amazon Web Services Inc. <https://aws.amazon.com/fr/earth/>.
- AMCDRR (2016). *Asia Regional Plan for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. <https://www.unisdr.org/2016/amcdrr/wp-content/uploads/2016/11/FINAL-Asia-Regional-Plan-for-implementation-of-Sendai-Framework-05-November-2016.pdf>.
- _____ (2018). *Action Plan 2018-2020 of the Asia Regional Plan for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. https://www.preventionweb.net/files/56219_actionplan20182020final.pdf.
- ANASE (2005). *ASEAN Agreement on Disaster Management and Emergency Response*. <http://agreement.asean.org/media/download/20140119170000.pdf>.
- ANASE, Réunion des ministres des finances, (2018). *The Joint Statement of the Finance Ministers' Meeting on the Establishment of the Southeast Asia Disaster Risk Insurance Facility (SEADRIF)*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjEopelz3gAhUnhaYKHdFHDXIQFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.jp%2Fenglish%2Finternational_policy%2Ffinancial_cooperation_in_asia%2F20180504_e.pdf&usq=AovVaw0hqCWWNVzrLliqIG1wJjDC.
- ANASE, Secrétariat, (2015). *ASEAN 2025: Forging Ahead Together*. <https://www.asean.org/wp-content/uploads/2015/12/ASEAN-2025-Forging-Ahead-Together-final.pdf>.
- Anderson, C. et Cowell, A. (2018). Heat Wave Scorches Sweden as Wildfires Rage in the Arctic Circle. *New York Times*, 19 juillet 2018. <https://www.nytimes.com/2018/07/19/world/europe/heat-wave-sweden-fires.html>.
- Andriamanalinarivo, R. R., Faly, A. F. et Randriamanalina, J. H. (2019). *Madagascar, a Country Resilient to the Effects of Hazards and Protected from Damage for Sustainable Development*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Anton, B., Dupar, M., Gogoi, E., Cambray, A. et Westerlind-Wigstroem, A. (2016). *Close to Home: Subnational Strategies for Climate Compatible Development. Climate and Development Knowledge Network*. https://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/04/CDKN_ICLEI-Subnational-CCD-Strategies.pdf.
- Aon Benfield Corporation et Impact Forecasting (2012). *2011 Thailand Floods Event Recap Report, Impact Forecasting – March 2012*. http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20120314_impact_forecasting_thailand_flood_event_recap.pdf.
- APEC (2013). *Small and Medium Enterprise Working Group (SMEWG)*.
- _____ (2014). Special Edition on SME Business Continuity Planning in the Face of Disasters. *APEC SME Monitor*, N° 16.
- _____ (2015a). *The 23rd APEC Economic Leaders' Declaration – Building Inclusive Economies, Building a Better World: A Vision for an Asia-Pacific Community*. https://www.mofa.go.jp/ecm/apec/page24e_000122.html.
- _____ (2015b). *The APEC Iloilo Initiative: Growing Global MSMEs for Inclusive Development*. https://www.apec.org/Meeting-Papers/Sectoral-Ministerial-Meetings/Small-and-Medium-Enterprise/2015_sme/Annex_A.aspx.

- _____ (2016). *APEC Disaster Risk Reduction Action Plan*. <https://www.apec-epwg.org/public/uploadfile/act/d20829852d84ae1cb0aba86b475e8f82.pdf>.
- Arab Strategy for Disaster Risk Reduction 2030 (2018). UNDRR. https://www.preventionweb.net/files/59464_asdrrreportinsidfinalforweb.pdf.
- Argentina Civil Protection Agency (2019). *Argentina Country Case Study for GAR 2019*. PNUD.
- _____ (2015). *Strategic Action Plan for SME Development 2016-2025*. <https://asean.org/wp-content/uploads/2015/12/SAP-SMED-Final.pdf>.
- _____ (2016a). *AADMER Work Programme 2016-2020*.
- _____ (2016b). *ASEAN-UN Joint Strategic Plan of Action on Disaster Management 2016-2020*. https://asean.org/storage/2017/12/ASEAN-UN-JSPADM-2016-2020_final.pdf.
- Asia Pacific Economic Cooperation Secretariat (2013). *Guidebook on SME Business Continuity Planning*. https://www.apec.org/-/media/APEC/Publications/2013/9/Guidebook-on-SME-Business-Continuity-Planning/2013_sme_BCPBrochure.pdf.
- Asian Disaster Preparedness Partnership (2019). *Bill & Melinda Gates Foundation and Asian Disaster Preparedness Center (2019)*. <https://app.adpc.net/>.
- Assemblée générale des Nations Unies (1987). A/RES/42/169. <https://undocs.org/fr/A/RES/42/169>.
- _____ (1988). A/RES/43/53. <https://undocs.org/fr/A/RES/43/53>.
- _____ (1989). A/RES/44/236. <https://undocs.org/fr/A/RES/44/236>.
- _____ (1999). A/54/497. <https://undocs.org/fr/A/54/497>.
- _____ (2000). A/RES/54/219. <https://undocs.org/fr/A/RES/54/219>.
- _____ (2014a). A/HRC/27/66. <https://undocs.org/fr/A/HRC/27/66>.
- _____ (2014b). A/RES/69/15. <https://undocs.org/fr/A/RES/69/15>.
- _____ (2015a). A/RES/69/283. <https://undocs.org/fr/A/RES/69/283>.
- _____ (2015b). A/RES/69/313. <https://undocs.org/fr/A/RES/69/313>.
- _____ (2015c). A/RES/70/1. <https://undocs.org/fr/A/RES/70/1>.
- _____ (2015d). *Adoption d'un protocole, d'un autre instrument juridique ou d'un texte convenu d'un commun accord ayant force juridique, élaboré au titre de la Convention et applicable à toutes les Parties. Plateforme de Durban pour une action renforcée (décision 1/CP.17)*. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/109r01f.pdf>.
- _____ (2016a). A/70/709. <https://undocs.org/fr/A/70/709>.
- _____ (2016b). *Rapport du groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée chargé des indicateurs et de la terminologie relatifs à la réduction des risques de catastrophe*. A/71/644. <https://undocs.org/fr/A/71/644>.
- _____ (2016c). *Rapport du groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée chargé des indicateurs et de la terminologie relatifs à la réduction des risques de catastrophe*. A/71/644. <https://undocs.org/fr/A/71/644>.
- _____ (2017a). A/RES/71/225. <https://undocs.org/fr/A/RES/71/225>.
- _____ (2017b). A/RES/71/256*. <https://undocs.org/fr/A/RES/71/256>.
- _____ (2017c). A/RES/71/313. <https://undocs.org/fr/A/RES/71/313>.
- _____ (2018a). A/73/268. <https://undocs.org/fr/A/73/268>.
- _____ (2018b). A/RES/72/217. <https://undocs.org/fr/A/RES/72/217>.
- Attolico, A. et Smaldone, R. (2019). *The Province of Potenza #weResilient Multiscale and Multilevel Holistic Approach in Downscaling Local Resilience and Sustainable Development: The Case of the Province of Potenza and Its Municipalities of Potenza and Pignola*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Australia, Department of Foreign Affairs and Trade (2018). *Forty-Ninth Pacific Islands Forum: Communiqué*. Australian Department of Foreign Affairs and Trade. https://foreignminister.gov.au/releases/Pages/2018/mp_mr_180906a.aspx?w=E6pq%2FUhzOs%2BE7V9FFy1xQ%3D%3D.
- Aysan, Y. et Lavell, A. (2015). *Disaster Risk Governance during the HFA Implementation Period*. UNDRR. et PNUD. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/UNDP_2014a.pdf.
- BAD (2019). *ADB's Focus on Climate Change and Disaster Risk Management*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/themes/climate-change-disaster-risk-management/main>.
- Baez, J. E., Lucchetti, L., Genoni, M. E. et Salazar, M. (2017). *Gone with the Storm: Rainfall Shocks and Household Wellbeing in Guatemala*. *Journal of Development Studies* 53 (8). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220388.2016.1224853>.
- Baffes, J. et Haniotis, T. (2010). *Placing the Recent Commodity Boom into Perspective*. Banque mondiale.
- Bailey, R., Benton, T. G., Challinor, A., Elliott, J., Gustafson, D., Hiller, B. et Jones, A. (2015). *Extreme Weather and Resilience of the Global Food System*. Final Project Report from the UK-US Taskforce on Extreme Weather and Global Food System Resilience. Global Food Security Programme.
- Banque africaine de développement (2018). *Perspectives économiques en Afrique 2018*. https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/African_Economic_Outlook_2018_-_FR.pdf.
- Banque des règlements internationaux (2018). *Structural Changes in Banking after the Crisis*. Comité sur le système financier mondial, n° 60. <https://www.bis.org/publ/cgfs60.pdf>.
- Banque mondiale (2012). *Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must Be Avoided*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/865571468149107611/Turn-down-the-heat-why-a-4-C-warmer-world-must-be-avoided>.

- _____ (2013). *Rapport sur le développement dans le monde 2014 – Risques et opportunités : la gestion du risque à l'appui du développement*. Banque mondiale. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16092?locale-attribute=fr>.
- _____ (2016). *2014-2015 West Africa Ebola Crisis: Impact Update*. <http://pubdocs.worldbank.org/en/297531463677588074/Ebola-Economic-Impact-and-Lessons-Paper-short-version.pdf>.
- _____ (2017). *Evaluation of Resilience-Building Operations. Operational Guidance Paper for Project Task Teams. Resilience Monitoring and Evaluation (ReM&E)*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/669941506093754016/pdf/119937-WP-PUBLIC-P155632-68P-ReMEEvaluationGuidanceFinal.pdf>.
- _____ (2018). *Procuring Infrastructure Public-Private Partnerships Report 2018: Assessing Government Capability to Prepare, Procure and Manage PPPs*.
- _____ (2019a). *PIB par habitant (\$ US courants)*. https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.PCAP.CD?year_high_desc=true.
- _____ (2019b). *IGAD : renforcer la résistance face aux catastrophes par la gestion des risques et l'adaptation au changement climatique*. <https://projects.banquemondiale.org/fr/projects-operations/project-detail/P154403?lang=en>.
- Bangladesh, Ministère de la gestion des catastrophes et du redressement (2017). *National Plan for Disaster Management 2016-2020*.
- Baranzini, D., Wood, M., Krausmann, E. et van Wijk, L. (2018). Capacity Building Measures for Chemical Accident Prevention and Preparedness: Benchmark of EU Neighbourhood Countries. *Journal of Disaster Risk Reduction* 31.
- Barkenbus, J. N. (2010). Eco-Driving: An Overlooked Climate Change Initiative. *Energy Policy* 38 (2). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421509007484>.
- Barker, L. (2016). From Meteorological to Hydrological Drought Using Standardised Indicators. *Hydrology and Earth System Sciences* 20 (6).
- Barredo, J. I. (2009). Normalised Flood Losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 9. https://www.preventionweb.net/files/12207_normalisedfloodlossesEN.pdf.
- Barthel, F. et Neumayer, E. (2012). A Trend Analysis of Normalized Insured Damage from Natural Disasters. *Climatic Change* 113 (2). <http://link.springer.com/10.1007/s10584-011-0331-2>.
- Bateson, N. (2018). Warm Data to Better Meet the Complex Risks of This Era. *Norabateson* (blog). <https://norabateson.wordpress.com/2018/12/07/warm-data-to-better-meet-the-complex-risks-of-this-era/>.
- Bauer, D. (2014). Implications of Climate Change and Other Trends. In *The Water-Energy Nexus: Challenges and Opportunities*. United States Department of Energy.
- Bayissa, Y., Maskey, S., Tadesse, T., van Andel, J. S., Moges, S., van Griensven, E. et Solomatine, D. (2018). Comparison of the Performance of Six Drought Indices in Characterizing Historical Drought for the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Geosciences* 8 (3).
- Beck, U. (1999). *World Risk Society*. Polity Press.
- Behrens, J. et Dias, F. (2015). New Computational Methods in Tsunami Science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 373 (2053). <http://rsta.royalsocietypublishing.org/lookup/doi/10.1098/rsta.2014.0382>.
- Belmont Forum (2015). A Place to Stand: e-Infrastructures and Data Management for Global Change Research. https://www.belmontforum.org/wp-content/uploads/2017/05/A_Place_to_Stand-Belmont_Forum_E-Infrastructures_Data_Management_CSIP.pdf
- Beloglazov, A., Almashor, M., Abebe, E., Richter, J. et Steer, K. (2015). *Simulation of Wildfire Evacuation with Dynamic Factors and Model Composition*. <https://beloglazov.info/papers/2016-smpt-wildfire-evacuation.pdf>.
- Below, R. et Wallemacq, P. (2018). *Annual Disaster Statistical Review 2017*. Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes. <https://www.cred.be/annual-disaster-statistical-review-2017>.
- Bendimerad, F., Jigyasu, R., Sjodin, A., Jain, G., Nadal, L., Gencer, E., Seva, V., et al. (2015). *Guidance Note for Essential 4: Pursue Resilient Urban Development, Planning, and Design*. Urban Planning Advisory Group. [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/index/Essential Four: Pursue Resilient Urban Development and Design?id=4](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/index/Essential%20Four%20Pursue%20Resilient%20Urban%20Development%20and%20Design?id=4).
- Benson, C. (2016). *Promoting Sustainable Development through Disaster Risk Management*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/sustainable-development-through-disaster-risk-management>.
- Benson, C. et Twigg, J. (2007). *Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations*. https://www.preventionweb.net/files/1066_toolsformainstreamingDRR.pdf.
- Berger, N. et Elias, P. (2018). California Takes Financial Wallop from Unrelenting Wildfires. *AP News*. <https://apnews.com/c6df1fe03b91418b881f48a490863c49>.
- Bergstrand, K., Mayer, B., Brumback, B. et Zhang, Y. (2015). Assessing the Relationship Between Social Vulnerability and Community Resilience to Hazards. *Social Indicators Research* 122 (2). <http://link.springer.com/10.1007/s11205-014-0698-3>.
- Berryman, K., Wallace, L., Hayes, G., Bird, P., Wang, K., Basili, R., Lay, T., et al. (2015). *The GEM Faulted Earth Subduction Interface*. Characterisation Project, Version 2.0. GEM Faulted Earth Project. <http://www.nexus.globalquakemodel.org/gem-faulted-earth/posts>.
- Bevacqua, E., Maraun, D., Hobæk Haff, I., Widmann, M. et Vrac, M. (2017). Multivariate Statistical Modelling of Compound Events via Pair-Copula Constructions: Analysis of Floods in Ravenna (Italy). *Hydrology and Earth System Sciences* 21. <http://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/hess-2016-652/>.
- Bird, P., Jackson, D., Kagan, Y., Kreemer, C. et Stein, R. (2015). GEAR1: A Global Earthquake Activity Rate Model Constructed from Geodetic Strain Rates and Smoothed

- Seismicity. *Bulletin of the Seismological Society of America* 105 (5). <https://pubs.geoscienceworld.org/bssa/article/105/5/2538-2554/332070>.
- Blumberg, L. H., Prieto, M. A., Diaz, J. V., Blanco, M. J., Valle, B., Pla, C. et Durrheim, D. N. (2018). The Preventable Tragedy of Diphtheria in the 21st Century. *International Journal of Infectious Diseases* 71. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1201971218344102>.
- Boer, J. de, de Witt, A. et Aiking, H. (2016). Help the Climate, Change Your Diet: A Cross-Sectional Study on How to Involve Consumers in a Transition to a Low-Carbon Society. *Appetite* 98. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666315301100>.
- Boisramé, G., Thompson, S., Collins, B. et Stephens, S. (2017). Managed Wildfire Effects on Forest Resilience and Water in the Sierra Nevada. *Ecosystems* 20 (4). <http://link.springer.com/10.1007/s10021-016-0048-1>.
- Bolivie, État plurinationale de (2015). *Decreto Supremo N° 2342*. faolex.fao.org/docs/pdf/bol145341.pdf.
- Bommer, J., Spence, R., Erdik, M., Tabuchi, S., Aydinoglu, N., Booth, E., del Re, D. et Peterken, O. (2002). Development of an Earthquake Loss Model for Turkish Catastrophe Insurance. *Journal of Seismology* 6 (3). <https://doi.org/10.1023/A:1020095711419>.
- Bonilla Garcia, A. et Gruat, J. (2003). *Social Protection: A Life Cycle Continuum Investment for Social Justice, Poverty Reduction and Sustainable Development*. Organisation internationale du travail. <https://gsdrc.org/document-library/social-protection-a-life-cycle-continuum-investment-for-social-justice-poverty-reduction-and-sustainable-development/>.
- Bésilil, Ministère de l'environnement (2016). *National Adaptation Plan to Climate Change: Executive Summary*. http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/BOOK_PNA_Executive_Summary_v4.pdf.
- Brink, H. W. van den, Können, G. P., Opsteegh, J. D., van Oldenborgh, G. J. et Burgers, G. (2005). Estimating Return Periods of Extreme Events from ECMWF Seasonal Forecast Ensembles. *International Journal of Climatology* 25 (10). <http://doi.wiley.com/10.1002/joc.1155>.
- Brooks, N. (2003). *Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework*. Tyndall Centre Working Paper. https://www.researchgate.net/publication/200032746_Vulnerability_Risk_and_Adaptation_A_Conceptual_Framework.
- Brooks, N., Adger, W. N. et Kelly, P. M. (2005). The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation. *Adaptation to Climate Change: Perspectives Across Scales* 15 (2). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378004000913>.
- Brown, S., Nicholls, R., Woodroffe, C., Hanson, S., Hinkel, J. et Kebede, A. S. (2013). *Sea-Level Rise Impacts and Responses: A Global Perspective*. Springer.
- Brunner, P. H. et Rechberger, H. (2002). Anthropogenic Metabolism and Environmental Legacies. In *Encyclopedia of Global Environmental Change*. Volume 3. Causes and Consequences of Global Environmental Change. Wiley. <https://pdfs.semanticscholar.org/b027/689951e76e966ad110ee33b7233adf7895eb.pdf>.
- Bureau de recherches géologiques et minières, Comité interministériel d'aménagement du territoire, Banque mondiale et GFDRR (2017). *Atlas des menaces naturelles en Haïti*. http://ciat.gouv.ht/sites/default/files/articles/files/ATLAS_HAITI_FRENCH_05032017_LR.pdf.
- Butterfield, H. (2007). *The Origins of Modern Science 1300-1800*. Free Press.
- Cammalleri, C., Micale, F. et Vogt, J. (2015). A Novel Soil Moisture-Based Drought Severity Index (DSI) Combining Water Deficit Magnitude and Frequency. *Hydrological Processes* 30. <https://doi.org/10.1002/hyp.10578>.
- Cammalleri, C., Vogt, J. et Salamon, P. (2017). Development of an Operational Low-Flow Index for Hydrological Drought Monitoring over Europe. *Hydrological Sciences Journal* 62 (3). <https://doi.org/10.1080/02626667.2016.1240869>.
- Campbell, B. M., Beare, D.J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J.M., Ingram, J. S. I., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer, J. A. et Shindell, D. (2017). Agriculture Production as a Major Driver of the Earth System Exceeding Planetary Boundaries. *Ecology and Society* 22 (4). <https://www.ecologyandsociety.org/vol22/iss4/art8/>.
- Carney, M. (2015). *Breaking the Tragedy of the Horizon - Climate Change and Financial Stability*. <http://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability>.
- Carrão, H., Naumann, G. et Barbosa, P. (2016). Mapping Global Patterns of Drought Risk: An Empirical Framework Based on Sub-National Estimates of Hazard, Exposure and Vulnerability. *Global Environmental Change* 39. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378016300565>.
- Caruso, G. et Miller, S. (2015). Long Run Effects and Intergenerational Transmission of Natural Disasters: A Case Study on the 1970 Ancash Earthquake. *Journal of Development Economics* 117. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304387815000917>.
- Cascini, L., Peduto, D., Pisciotta, G., Arena, L., Ferlisi, S. et Fornaro, G. (2013). The Combination of DInSAR and Facility Damage Data for the Updating of Slow-Moving Landslide Inventory Maps at Medium Scale. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13 (6). <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/1527/2013/>.
- CCNUCC (1992). FCCC/INFORMAL/84. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>.
- _____ (2012a). FCCC/CP/2011/9/Add.1. Décision 5/CP.17. <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/fre/09a01f.pdf>.
- _____ (2012b). *Plans nationaux d'adaptation. Directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation*. https://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/national_adaptation_plans/application/pdf/naptechguidelines_french_lowres.pdf.

- _____ (2016). FCCC/CP/2015/10/Add.1. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/10a01f.pdf>.
- _____ (2017). *Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. FCCC/TP/2017/3. <https://www.preventionweb.net/publications/view/55605>.
- _____ (2018). AC/2018/13. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ac14_indicators.pdf.
- _____ (2019). *National Adaptation Plans. NAPs from Developing Countries*. <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/national-adaptation-plans.aspx>.
- CCRIF (2019). *Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility*. <https://www.ccrif.org/>.
- CDEMA (2013). *Model Comprehensive Disaster Management Law and Regulations*. <http://eird.org/americas/docs/model-cdm-legislation-and-regulations-2013.pdf>.
- _____ (2014). *Regional Comprehensive Disaster Management (CDM) Strategy and Programming Framework 2014-2024 (DRAFT)*. <https://www.cdema.org/CDMStrategy2014-2024.pdf>.
- CEDEAO (2018). *ECOWAS Forum Urges Modernisation of Hydromet and Disaster Risk Management Services. From an ECOWAS of States to an ECOWAS of Peoples (2018)*. <http://www.ecowas.int/ecowas-forum-urges-modernisation-of-hydromet-and-disaster-risk-management-services/>.
- CEDEAO et UNDRR (2018). *Workshop on Understanding the Sendai Framework in Coherence with the SDGs in the ECOWAS Region: Towards the Development of Disaster Risk Reduction Strategies and Plans (Target E)*. Concept Note and Agenda. https://www.preventionweb.net/files/62194_finaldraftconceptnotecowastargetew.pdf.
- Centeno, M. A., Nag, M., Patterson, T. S., Shaver, A. et Windawi, A. J. (2015). The Emergence of Global Systemic Risk. *Annual Review of Sociology* 41 (1). <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-soc-073014-112317>.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2019). *Cost of the Ebola Epidemic*. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/2014-2016-outbreak/cost-of-ebola.html>.
- Central American Agricultural Council (2010). *Central American Strategy for Rural Development*. SICA.
- Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres (2018). *EM-DAT The International Disasters Database*. <https://www.emdat.be/>.
- Centre for Science and Environment (2018). *CSE Analyses the New IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C*. <https://www.cseindia.org/bihar-s-first-solid-waste-processing-site-to-convert-organic-waste-9055>.
- CEPREDENAC et Banque mondiale (2014). *Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres PRRD (2014-2019)*. http://www.cepredenac.org/application/files/8714/9866/7804/Plan_Regional_De_Reducion_de_Riesgo_de_Desastres_PRRD_2014_-_2019.pdf.
- CEPREDENAC (2010). *American Policy on Comprehensive Disaster Risk Management - PCGIR*. http://www.cepredenac.org/application/files/8614/7369/9655/PCGIR_Ingles.pdf.
- _____ *Contribuyendo con el Desarrollo Sostenible y Seguro de Centroamérica y República Dominicana*. <http://www.cepredenac.org/>.
- CESAP (2017a). *Leave No One Behind: Disaster Resilience for Sustainable Development. Asia-Pacific Disaster Report 2017*. https://www.unescap.org/sites/default/files/1_Disaster_Report_2017_Low_res.pdf.
- _____ (2017b). *Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development. E/ ESCAP/CDR(5)/1*.
- _____ (2017c). *Leave No One Behind: Disaster Resilience for Sustainable Development. Asia-Pacific Disaster Report 2017*.
- _____ (2018). *Opportunities for Regional Cooperation in Disaster Risk Financing*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEkra-jzZ3gAhWjiqYKHS6QCK8QFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.unescap.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FESCAP_Opportunities_Regional_Cooperation_DRF_2018.pdf&usq=AovVaw3-FeDUB-CbKoaSZZOYy3BJ.
- Chakrabarti, P. G. D. (2019). *Measuring Disaster Risks and Resilience at Sub-National Level in India*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Chan, M. (2019). *Climate Change and Health* (Video). NIH Videocasting and Podcasting. <https://videocast.nih.gov/Summary.asp?File=14197&bhcp=1>.
- Chandler, R. J. (1974). Lias Clay: The Long-Term Stability of Cutting Slopes. *Géotechnique* 24 (1). <http://www.icvirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1974.24.1.21>.
- Chandler, R. J. et Skempton, A. W. (1974). The Design of Permanent Cutting Slopes in Stiff Fissured Clays. *Géotechnique* 24 (4). <http://www.icvirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1974.24.4.457>.
- Clarke, L., Blanchard, K., Maini, R., Radu, A., Eltinay, N., Zaidi, Z. et Murray, V. (2018). Knowing What We Know – Reflections on the Development of Technical Guidance for Loss Data for the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. *PLoS Currents Disasters*. <http://currents.plos.org/disasters/?p=36974>.
- Clegg, G., Amaratunga, D., Haigh, R., Panda, A. et Dias, N. (2019). *Integration of CCA and DRR for Flood Resilience: A Review of Good Practices from the United Kingdom*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Coburn, A. W., Bowman, G., Ruffle, S. J., Foulser-Piggott, R., Ralph, D. et Tuveson, M. (2014). *A Taxonomy of Threats for Complex Risk Management*. Cambridge Risk Framework Series. https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/risk/downloads/crs-cambridge-taxonomy-threats-complex-risk-management.pdf.
- Colombie (2015). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 'una estrategia de desarrollo' 2015-2025*. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-Gestion-Riesgo-de-Desastres.aspx>.

- Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (UNECA) (2015). *Assessment Report on Mainstreaming and Implementing Disaster Risk Reduction in Southern Africa*. https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/Natural_Resource_Management/drr/drr_southern-africa_eng_fin.pdf.
- Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale (CESAO) (2017). *Arab Climate Change Assessment Report*. https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/riccar-main-report-2017-english_0.pdf.
- Commission européenne (2000). *Communication de la Commission – La sécurité des activités minières : Étude de suivi des récents accidents miniers*. COM(2000) 664 final. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2000:0664:FIN:FR:PDF>.
- _____ (2007). *Drought Management Plan Report, Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects*. Technical Report 2008 - 023. http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf.
- _____ (2016). *Action Plan on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030: A Disaster Risk-Informed Approach for All EU Policies*. SWD(2016) 205 final/2. http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1_en_document_travail_service_part1_v2.pdf.
- _____ (2019). *Global Flood Partnership*. <https://gfp.jrc.ec.europa.eu/about-us>.
- Communauté du Pacifique (2016). *Framework for Resilient Development in the Pacific: An Integrated Approach to Address Climate Change and Disaster Risk Management (FRDP): 2017-2030*. http://www.pacificdisaster.net/dox/FRDP_2016_Resilient_Dev_pacific.pdf.
- Communauté du Pacifique, Division des ressources terrestres (2018). *CIDP Programme Background. Coconut Industry Development for the Pacific*. <https://lrd.spc.int/coconut-industry-development-for-the-pacific>.
- Communauté du Pacifique, SPREP, PIFS, PNUD, UNDRR et USP (2016). *Framework for Resilient Development in the Pacific. An Integrated Approach to Address Climate Change and Disaster Risk Management (FRDP) 2017-2030*. https://www.pacificmet.net/sites/default/files/inline-files/documents/WP_8.0_Att_2-PRP_Working_Group_Governance_Paper_clean_16_June.pdf.
- Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) (2006). *Politique et mécanismes de la CEDEAO sur la réduction des risques de catastrophes*. https://www.unisdr.org/files/4037_ECOWASpolitiquemesanismescedeaopdf.
- Conrad, V. (2018). Why so Many Medicines Are in Short Supply Months after Hurricane Maria. *CBS News*. <https://www.cbsnews.com/news/why-so-many-medicines-are-in-short-supply-after-hurricane-maria/>.
- CONRED (2019). *Country Case Study for GAR 2019*. PNUD.
- Conseil économique et social (ECOSOC) des Nations Unies (2017a). *Rapport du Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable*. E/CN.3/2017/2, Annexe III. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-2-IAEG-SDGs-F.pdf>.
- _____ (2017b). E/CN.3/2018/2. <https://undocs.org/fr/E/CN.3/2018/2>.
- _____ (2018a). E/2018/L.15. <https://undocs.org/fr/E/2018/L.15>.
- _____ (2018b). E/CN.5/2018/3. <https://undocs.org/fr/E/CN.5/2018/3>.
- _____ (2019). E/2019/24-E/CN.3/2019/34. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/50th-session/documents/Report-on-the-50th-session-of-the-statistical-commission-F.pdf>.
- Conseil international de la science (2018). *Urban Health and Wellbeing*. <https://council.science/what-we-do/research-programmes/thematic-organizations/urban-health-wellbeing>.
- Cook, B. I., Miller, R. L. et Seager, R. (2009). Amplification of the North American 'Dust Bowl' Drought through Human-Induced Land Degradation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (13). <http://www.pnas.org/content/106/13/4997.abstract>.
- Cornish, E. (2005). *Futuring: The Exploration of the Future*. World Future Society.
- Costa Rica (sans date). *Costa Rica - Progreso de Sendai*.
- Costa Rica, Ministerio de la Presidencia (2019). *Planes Institucionales y Cumplimiento*. <http://transparencia.presidencia.go.cr/planes-y-cumplimiento/#1465752770060-eac5281a-210d>.
- Costa, F., Nang, T. Z. W., Newhall, C., Widiwijayanti, C. et Fajiculy, E. (2019). *WOVOdat -The Global Volcano Unrest Database Aimed at Improving Eruption Forecasts*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Cotecchia, F., Santaloia, F., Lollino, P., Mitaritonna, G. et Vitone, C. (2012). *Applicazione Delle Linee Guida JTC-1 Secondo Un Approccio Multi-Scalare. Criteri Di Zonazione Della Suscettibilità e Della Pericolosità Da Frane Innescate Da Eventi Estremi (Piogge e Sisma)*.
- Cotecchia, F., Santaloia, F., Lollino, P., Vitone, C., Pedone, G. et Bottiglieri, O. (2016). From a Phenomenological to a Geomechanical Approach to Landslide Hazard Analysis. *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 20 (9). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.968744>.
- Craglia, M., Annoni, A., Benczur, A., Bertoldi, P., Delipetrev, P., De Prato, B., Feijoo, G. et al. (2018). *Artificial Intelligence: A European Perspective*. EUR 29425 EN. Office des publications de l'Union européenne. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/artificial-intelligence-european-perspective>.
- Crawford, N., Haysom, S., Cosgrave, J. et Walicki, N. (2015). *Protracted Displacement: Uncertain Paths to Self-Reliance in Exile*. Humanitarian Policy Group and Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9851.pdf>.

- Cruz, A. M., Kajitani, Y. et Tatano, H. (2015). Natech Disaster Risk Reduction: Can Integrated Risk Governance Help? In *Risk Governance – The Articulation of Hazard, Politics and Ecology*. Springer. http://link.springer.com/10.1007/978-94-017-9328-5_23.
- Cruz, A. M., Steinberg, L. J., Vetere Arellano, A. L., Nordvik, J. P. et Pisano, F. (2004). *State of the Art in Natech Risk Management*. Commission européenne et UNDRR. https://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J. et Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly* 84 (2). <http://doi.wiley.com/10.1111/1540-6237.8402002>.
- Daly, M., Glassey, P., Woods, R., Kilgour, G., Fournier, N., Berryman, K., Fathani, F., Wilopo, W., Anantasari, E., Setianto, A., Satyarno, I., Geld, A. et Goldsmith, M. (2019). *Development of DRR Action Plans for Local Government in Indonesia*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Dang, H. H., Lanjouw, P.F. et Swinkels, R. (2017). Who Remained in Poverty, Who Moved Up, and Who Fell Down? In *Poverty Reduction in the Course of African Development*, M. Nissanke et M. Ndulo, édés. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198797692.003.0008>.
- Data Revolution Group (2019). *A World That Counts - UN Data Revolution*. <http://www.undatarevolution.org/draft-report/>.
- Davies, G., Griffin, J., Løvholt, F., Glimsdal, S., Harbitz, C., Thio, H. K., Lorito, S., et al. (2018). A Global Probabilistic Tsunami Hazard Assessment from Earthquake Sources. *Geological Society, London, Special Publications* 456 (1). <http://sp.lyellcollection.org/lookup/doi/10.1144/SP456.5>.
- De Bettencourt, U. M., Sofia, T., Ebinger, J. O., Fay, M., Ghesquiere, F., Gitay, H., Krausing, J. K., et al. (2013). *Building Resilience. Integrating Climate and Disaster Risk into Development-the World Bank Group Experience: Main Report*. 82648 v1. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/762871468148506173/Main-report>.
- Déclaration d'Erevan (2018). UNDRR. https://www.preventionweb.net/files/57668_finalyerevandeclarationeng26.06.181.pdf.
- Dekens, J. et International Centre for Integrated Mountain Development (2007). *Local Knowledge for Disaster Preparedness: A Literature Review*. <http://books.icimod.org/index.php/search/subject/12>.
- Devigne, C., Mouchon, P. et Vanhee, B. (2016). Impact of Soil Compaction on Soil Biodiversity – Does It Matter in Urban Context? *Urban Ecosystems* 19 (3). [https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10838155&AN=117790253&h=ccD3g7LgUWY%2fSm%2b6JVz1IS9wT95WZGoWifs6yPFW%2bL-GfrCXbFzxr6Dlr67Jt82Oe9GYksVE8QdKhX4D8Ks-TvQ%3d%3d&crl=f&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3f-](https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10838155&AN=117790253&h=ccD3g7LgUWY%2fSm%2b6JVz1IS9wT95WZGoWifs6yPFW%2bL-GfrCXbFzxr6Dlr67Jt82Oe9GYksVE8QdKhX4D8Ks-TvQ%3d%3d&crl=f&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3f-direct%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3d-site%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10838155%26AN%3d117790253)
- direct%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3d-site%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10838155%26AN%3d117790253
- Dhakal, A., Wagley, M. et Karki, M. B. (2018). *The Context of Climate Change and Adaptation Effort in Nepal*. Divecha Centre for Climate Change, Indian Institute of Science. https://www.academia.edu/38294114/The_Context_of_Climate_Change_and_Adaptation_Efforts_in_Nepal?auto=bookmark.
- Dianat, H., Williams, P., Maxwell, K., Mannakkara, S. et Wilkinson, S. (2019). *From Indicators to Action: the Case of Auckland. Ten Essentials of Sendai Framework*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Digregorio, M. et Teufers, H. P. (2019). *Connecting Businesses for Resilience – a Case in Vietnam*. Non publié.
- Dilley, M. et Grasso, V. F. (2016). Disaster Reduction, Loss and Damage Data, and the Post-2015 International Policy Agenda. *Environmental Science & Policy* 61.
- Dilling, L., Morss, R. et Wilhelm, O. (2017). Learning to Expect Surprise: Hurricanes Harvey, Irma, Maria, and Beyond. *Journal of Extreme Events* 4 (3). <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S2345737617710014>.
- DIPCN (1994). *Stratégie de Yokohama pour un monde plus sûr*. https://www.unisdr.org/files/10996_N9437605.pdf.
- Division de la statistique des Nations Unies (2019). *National Accounts - Analysis of Main Aggregates (AMA)*. <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Index>.
- Djalante, R., Garschagen, M., Thomalla, F. et Shaw, R., édés. (2017). *Disaster Risk Reduction in Indonesia. Progress, Challenges, and Issues*. Disaster Risk Reduction. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54466-3>.
- Dokas, I., Statheropoulos, M. et Karma, S. (2007). Integration of Field Chemical Data in Initial Risk Assessment of Forest Fire Smoke. *Science of The Total Environment* 376 (1–3). https://www.civilprotection.gr/sites/default/gscp_uploads/stoten_2007.pdf.
- Dominey-Howes, D., Dunbar, P., Varner, J. et Papatoma-Köhle, M. (2010). Estimating Probable Maximum Loss from a Cascadia Tsunami. *Natural Hazards* 53 (1). <http://link.springer.com/10.1007/s11069-009-9409-9>.
- Duguy, B., Paula, S., Pausas, J. G., Alloza, J. A., Gimeno, T. et Vallejo, R. V. (2013). Effects of Climate and Extreme Events on Wildfire Regime and their Ecological Impacts. In *Regional Assessment of Climate Change in the Mediterranean*, A. Navarra et L. Tubiana, édés. Volume 2. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5772-1_6.
- Dutra, E., Pozzi, W., Wetterhall, F., Di Giuseppe, F., Magnusson, L., Naumann, G., Barbosa, P., Vogt, J. et Pappenberger, F. (2015). Global Meteorological Drought - Part 2: Seasonal Forecasts. *Hydrology and Earth System Sciences* 18.
- EFDRR (2016). *European Forum for Disaster Risk Reduction 2015-2020 Roadmap for the Implementation of the Sendai Framework*. https://www.preventionweb.net/files/48721_efdrroadmap20152020anditsactions20.pdf.

- Égypte (2017). *National Strategy for Disaster Risk Reduction 2030*. https://www.preventionweb.net/files/57333_egyptiannationalstrategyfordrrengli.pdf.
- Elkhidir, E., Wilkinson, S. et Mannakkara, S. (2019). *Developing an Urban City to City Collaboration Network for Improving Resilience in New Zealand*. Non publié.
- Eltinay, N. et Harvey, M. (2019). *Building Urban Resilience in the Arab Region: Implementing the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 at the Local Level*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Anderson, S. J., Sutton, P. C. et Ghosh, T. (2012). The Night Light Development Index (NLDI): A Spatially Explicit Measure of Human Development from Satellite Data. *Social Geography* 7 (1). <http://www.soc-geogr.net/7/23/2012/>.
- Enders, W. et Holt, M. T. (2014). The Evolving Relationships between Agricultural and Energy Commodity Prices: A Shifting-Mean Vector Autoregressive Analysis. In *The Economics of Food Price Volatility*. University of Chicago Press.
- Environment Agency (2012). *Managing Flood Risk Through London and the Thames Estuary*. TE2100 Plan 27. OECD Working Papers on Public Governance. Thames Estuary 2100 Environment Agency. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/322061/LIT7540_43858f.pdf.
- Erian, W., Bassem, K., Naji, A. et Sanaa, I. (2014). *Effects of Drought and Land Degradation on Crop Losses in Africa and the Arab Region with Special Case Study on: Drought and Conflict in Syria*.
- Erian, W., Katlan, B. et Babah, O. (2011). *Drought Vulnerability in the Arab Region. Case Study - Drought in Syria. Ten Years of Scarce Water (2000 – 2010)*. Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands et Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Full_Report_3074.pdf.
- Espey, J. (2017). *Counting on the World*. Sustainable Development Solutions Network Publication. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/09/sdsn-trends-counting-on-the-world-1.pdf>.
- État de Palestine, Autorité pour la qualité de l'environnement (2016). *National Adaptation Plan (NAP) to Climate Change*. [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/NAP/National Reports/State of Palestine NAP.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/NAP/National%20Reports/State%20of%20Palestine/NAP.pdf).
- Fakhrudin, B., Murray, V. et Maini, R. (2017). *Disaster Loss Data in Monitoring the Implementation of the Sendai Framework*. International Council for Science, Integrated Research on Disaster Risk. <https://www.preventionweb.net/publications/view/53050>.
- FAO (2015a). *Natural Capital Impacts in Agriculture. Supporting Better Business Decision-Making*. http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Natural_Capital_Impacts_in_Agriculture_final.pdf.
- _____ (2015b). *The Impact of Natural Hazards and Disasters on Agriculture and Food Security and Nutrition: A Call for Action to Build Resilient Livelihoods*.
- _____ (2015c). *The Impacts of Disasters on Agriculture and Food Security*. <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf>.
- _____ (2017a). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*.
- _____ (2017b). *The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security 2017*. <http://www.fao.org/3/I8656EN/i8656en.pdf>.
- _____ (2018). *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*. <http://www.fao.org/publications/highlights-detail/fr/c/1157522/>.
- Fearnley, C., Winson, A., Pallister, J. et Tilling, R. (2017). Volcano Crisis Communication: Challenges and Solutions in the 21st Century. In *Observing the Volcano World*, C. Fearnley, D. Bird, K. Haynes, W. McGuire et G. Jolly, édés. Springer. https://doi.org/10.1007/11157_2017_28.
- FEMA (2017). *Estimated Annualized Earthquake Losses for the United States*. FEMA P-366. https://www.fema.gov/media-library-data/1497362829336-7831a863fd9c5490379b28409d541efe/FEMAP-366_2017.pdf.
- FEWS NET (2018). *Famine Early Warning Systems Network. Acute Food Insecurity: Near Term (January 2019)*. <http://fewsn.net/>.
- Fink, A. H., Brücher, T., Krüger, A., Leckebusch, G. C., Pinto, J. G. et Ulbrich, U. (2004). The 2003 European Summer Heatwaves and Drought – Synoptic Diagnosis and Impacts. *Weather* 59 (8).
- Firth, S. (2017). *Making Sense of Complexity (Comic Strip)*. <https://extranewsfeed.com/making-sense-of-complexity-ee78755d56b9>.
- FISCR (2010). *Rapport sur les catastrophes dans le monde 2010 – Mettre l'accent sur les risques urbains*. <https://www.ifrc.org/fr/publications/rapport-sur-les-catastrophes-dans-le-monde/rapport-sur-les-catastrophes-dans-le-monde-2010--mettre-l-accnt-sur-les-risques-urbains-/>.
- _____ (2015). *La violence sexiste dans les situations de catastrophe : on ne la voit pas, on n'en parle pas*. Résumé en français : [https://www.ifrc.org/Global/Publications/Gender and Diversity/1297700-Gender-based Violence in Disasters-FR-LR.pdf](https://www.ifrc.org/Global/Publications/Gender%20and%20Diversity/1297700-Gender-based%20Violence%20in%20Disasters-FR-LR.pdf) – Rapport complet en anglais : https://www.ifrc.org/Global/Documents/Secretariat/201511/1297700_GBV_in_Disasters_EN_LR2.pdf.
- _____ (2016a). *Strengthening Law and Disaster Risk Reduction (DRR) in Indonesia*. <https://reliefweb.int/report/indonesia/strengthening-law-and-disaster-risk-reduction-drr-indonesia-checklist-assessment>.
- _____ (2016b). *Unseen, Unheard. Gender-Based Violence in Disasters. Asia-Pacific Case Studies*. [http://www.ifrc.org/Global/Publications/Gender%20and Diversity/GBV in disasters AP report LR.pdf](http://www.ifrc.org/Global/Publications/Gender%20and%20Diversity/GBV%20in%20Disasters%20AP%20report%20LR.pdf).
- _____ (2017). *Effective Law and Policy on Gender Equality and Protection from Sexual and Gender-Based Violence in Disasters*. <https://media.ifrc.org/ifrc/wp-content/uploads/sites/5/2017/10/Gender-SGBV-Report-Global-report.pdf>.

- _____ (2018a). *Africa Responding to Food Crisis*. <https://media.ifrc.org/ifrc/wp-content/uploads/sites/5/2018/02/201801-RegionalOnePager.pdf>.
- _____ (2018b). *Évaluation de la vulnérabilité et des capacités*. <https://www.ifrc.org/vca>.
- FISCR et PNUD (2014a). *Checklist on Law and Disaster Risk Reduction*. [https://www.ifrc.org/Global/Publications/IDRL/Publications/The Checklist on law and DRR Oct2015 EN v4.pdf](https://www.ifrc.org/Global/Publications/IDRL/Publications/The%20Checklist%20on%20law%20and%20DRR%20Oct2015%20EN%20v4.pdf).
- _____ (2014b). *Effective Law and Regulation for Disaster Risk Reduction: A Multi-Country Report*. <http://www.drr-law.org/resources/DRR-Report-full-version.pdf>.
- Fonds monétaire international (2019). *World Economic Outlook Database*. World Economic and Financial Surveys. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/index.aspx>.
- Forum économique mondial (2018). *The Global Risks Report 2018, 13th Edition*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf.
- Frank, A. B., Collins, M. G., Levin, S. A., Lo, A. W., Ramo, J., Dieckmann, U., Kremenjuk, V., et al. (2014). Dealing with Femtorisks in International Relations. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (49). <http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1400229111>.
- Frank, S., Schmid, E., Havlík, P., Schneider, U. A., Böttcher, H., Balkovič, J. et Obersteiner, M. (2015). The Dynamic Soil Organic Carbon Mitigation Potential of European Cropland. *Global Environmental Change* 35. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095937801530025X>.
- Fuller, P. (2018). *Proceedings of United Nations AMCDRR Conference*. UNDRR. <https://www.unisdr.org/archive/59138>.
- FVC (2019a). *About the Fund*. <https://www.greenclimate.fund/who-we-are/about-the-fund>.
- _____ (2019b). *Project SAP006, Projects and Programmes*. <https://www.greenclimate.fund/what-we-do/projects-programmes#gcf-project>.
- Gahalaut, K. et Hassoup, A. (2012). Role of Fluids in the Earthquake Occurrence around Aswan Reservoir, Egypt: Aswan Seismicity. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 117 (B2). <http://doi.wiley.com/10.1029/2011JB008796>.
- Gaillard, J. C., Gorman-Murray, A. et Fordham, M. (2017). Sexual and Gender Minorities in Disaster. *Gender, Place & Culture* 24 (1). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0966369X.2016.1263438>.
- Gaillard, J. C., Sanz, K., Balgos, B. C., Dalisay, S. N. M., Gorman-Murray, A., Smith, F. et Toelupe, V. (2017). Beyond Men and Women: A Critical Perspective on Gender and Disaster. *Disasters* 41 (3). <http://doi.wiley.com/10.1111/disa.12209>.
- Gall, M., Borden, K. A. et Cutter, S. L. (2009). When Do Losses Count? *Bulletin of the American Meteorological Society* 90 (6). <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2721.1>.
- Garschagen, M., Porter, L., Satterthwaite, D., Fraser, A., Horne, R., Nolan, M., Solecki, W., Friedman, E., Dellas, E. et Schreiber, F. (2018). The New Urban Agenda: From Vision to Policy and Action. *Planning Theory & Practice* 19 (1). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14649357.2018.1412678>.
- Gatzweiler, F. W., Zhu, Y. G., Diez Roux, A. V., Capon, A., Donnelly, C., Salem, G., Ayad, H. M., et al. (2017). *Advancing Health and Wellbeing in the Changing Urban Environment*. *Urban Health and Wellbeing*. Springer. <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-3364-3>.
- GCEI (2014). *A World That Counts, Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development, Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution*. <http://www.undatarevolution.org/wp-content/uploads/2014/11/A-World-That-Counts.pdf>.
- GEM (2019). *Global Earthquake Model Foundation. For a World That Is Resilient to Earthquakes*. <https://www.globalquakemodel.org/>.
- Gencer, E. A. (2013). *The Interplay between Urban Development, Vulnerability, and Risk: A Case Study of the Istanbul Metropolitan Area*. Springer.
- Gencer, E. A., Folorunsho, R., Linkin, M., Wang, X., Natenzon, C. E., Wajih, S., Mani, N., et al. (2018). Disasters and Risk in Cities. In *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. <https://pubs.giss.nasa.gov/abs/ge05200z.html>.
- Gencer, E. A. et Rhodes, W. (2018). Towards Climate Resilience in the USA: From Federal to Local Level Initiatives and Practices Since the 2000s. In *Urban Disaster Resilience and Security: Addressing Risks in Societies*. The Urban Book Series. Springer.
- Gencer, E. A. et UNDRR (2017). *Local Government Powers for Disaster Risk Reduction: A Study on Local-Level Authority and Capacity for Resilience*. UNDRR. [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG Powers for DRR_2017_Final_20170531.pdf](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG_Powers_for_DRR_2017_Final_20170531.pdf).
- GEO (2015). *Value of Open Data Sharing*. https://www.earthobservations.org/documents/dsp/20151130_the_value_of_open_data_sharing.pdf.
- _____ (2019a). *GEOSS Portal*. <http://www.geoportal.org>.
- _____ (2019b). *Group on Earth Observations*. <http://www.earthobservations.org/index.php>.
- Geographic Area Coordination Centers (2019a). *National Large Incident Year-to-Date Report*. <https://gacc.nifc.gov/sacc/predictive/intelligence/NationalLargeIncidentYTDReport.pdf>.
- _____ (2019b). *National Year-to-Date Report on Fires and Acres Burned*. <https://gacc.nifc.gov/sacc/predictive/intelligence/NationalYTDbyStateandAgency.pdf>.
- Gerber, N. et Mirzabaev, A. (2017a). *Benefits of Action and Costs of Inaction: Drought Mitigation and Preparedness – a Literature Review*. N° 1. Integrated Drought Management Programme Working Paper. OMM et GWP. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3401.
- _____ (2017b). Benefits of Action and Costs of Inaction: Drought Mitigation and Preparedness—A Literature Review. In *Drought and Water Crises: Integrating Science, Management and Policy*, 95–126. CRC Press, Taylor & Francis.

- GFDRR (2018a). *Bringing Resilience to Scale*. https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/GFDRR_AR_2018_WEB.pdf.
- _____ (2018b). *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, Strategy 2018–2021: Bringing Resilience to Scale*. <https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/gfdr-strategy-2018%E2%80%932021.pdf#page=12>.
- _____ (2018c). *Machine Learning for Disaster Risk Management*. Banque mondiale. https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/181222_WorldBank_DisasterRiskManagement_Ebook_D6.pdf.
- _____ (2019). *Somalia. GFDRR Progress to Date*. <https://www.gfdr.org/en/somalia>.
- GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam (2019). *The Global Seismic Hazard Map Online*. <http://gmo.gfz-potsdam.de/>.
- GIEC (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution du Groupe de travail II au troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Volume 2. Cambridge University Press.
- _____ (2007). *Changements climatiques 2007 – Rapport de synthèse*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf.
- _____ (2012). *Gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique – Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F., Qin, D., Dokken, D. J., Ebi, K. L., Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Plattner, G.-K., Allen, S. K., Tignor, M. et Midgley, P. M., eds). Cambridge University Press. Résumé en français : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/IPCC_SREX_FR_web-1.pdf – Rapport complet en anglais : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf.
- _____ (2014). *Changements climatiques 2014 – Rapport de synthèse*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf.
- _____ (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- _____ (2019). *Definition of Terms Used Within the DDC Pages*. Data Distribution Centre. https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_r.html.
- GIEC, Zhai, P., Pörtner, H. O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A., et al. (2018). Summary for Policy Makers: Global Warming of 1.5°C. In *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- Gilbert, C. L. (2010). How to Understand High Food Prices. *Journal of Agricultural Economics* 61 (2). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1477-9552.2010.00248.x>
- Girgin, S. (2011). The Natchez Events during the 17 August 1999 Kocaeli Earthquake: Aftermath and Lessons Learned. *Natural Hazards and Earth Systems Science* 11.
- Girgin, S. et Krausmann, E. (2012). Rapid Natchez Risk Assessment and Mapping Tool for Earthquakes: Rapid-n. *Chemical Engineering Transactions* 26. <http://www.aedic.it/cet/12/26/016.pdf>.
- _____ (2016). Historical Analysis of U.S. Onshore Hazardous Liquid Pipeline Accidents Triggered by Natural Hazards. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 40. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950423016300328>.
- Girgin, S., Necci, A. et Krausmann, E. (2019). Dealing with Cascading Risks in National Risk Assessment: The Case of Natchez Accidents. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 35. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101072>.
- Give2Asia (2018). *Disaster Preparedness and Resilience: Indonesia*. <https://give2asia.org>.
- Gleick, P. H. (2018). Transitions to Freshwater Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (36). <http://www.pnas.org/content/115/36/8863.abstract>.
- Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector (2017). *Comprehensive School Safety. A Global Framework in Support of The Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector and The Worldwide Initiative for Safe School*. UNDRR. <https://s3.amazonaws.com/inee-gadrrres/resouces/CSS-Framework-2017.pdf?mtime=20180730152450>.
- Global Alliance for Urban Crises (2016). *Forced Displacement in Urban Areas: What Needs to Be Done*. <https://www.rescue.org/sites/default/files/document/1079/forceddisplacementinurbanareasweb2.pdf>.
- Global Energy Observatory, Google, KTH Royal Institute of Technology in Stockholm, Enipedia and World Resources Institute (2018). *Global Power Plant Database*.
- Global Risk Financing Facility (2019). Banque mondiale. <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/brief/global-risk-financing-facility>.
- Global Water Partnership Central and Eastern Europe (2015). *Guidelines for the Preparation of Drought Management Plans. Development and Implementation in the Context of the EU Water Framework Directive*.

- Goldin, I. et Vogel, T. (2010). Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century: Lessons from the Financial Crisis: Governance and Systemic Risk. *Global Policy* 1 (1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1758-5899.2009.00011.x>.
- Golnaraghi, M., Nunn, P., Muir-Wood, R., Guin, J., Whitaker, D., Slingo, J., Asrar, G., et al. (2018). *Managing Physical Climate Risk: Leveraging Innovations in Catastrophe Risk Modelling*. Geneva Association. <https://www.genevaassociation.org/research-topics/extreme-events-and-climate-risk/managing-physical-climate-risk%E2%80%9494leveraging>.
- Google (2019). *Google Earth Engine. A Planetary-Scale Platform for Earth Science Data and Analysis*. <https://earthengine.google.com>.
- Gouveia, C. M., Trigo, R. M., Beguería, S. et Vicente-Serrano, S. M. (2017). Drought Impacts on Vegetation Activity in the Mediterranean Region: An Assessment Using Remote Sensing Data and Multi-Scale Drought Indicators. *Global and Planetary Change* 151. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921818116302363>.
- Groupe de travail sur le transport hémisphérique des polluants atmosphériques (2010). *Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution Acting within the Framework of the Convention on Long-Range*. Informal Document No. 10 ECE/EB.AIR/2010/10. Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. UNECE. http://www.htap.org/publications/2010_report/2010_Final_Report/EBMeeting2010.pdf.
- Groupe international d'experts sur les ressource (2017). *Assessing Global Resource Use: A Systems Approach to Resource Efficiency and Pollution Reduction*. PNUÉ. http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/assessing_global_resource_use_amended_130318.pdf.
- Grunewald, R. (2005). Gasoline Prices Climb in Response to Hurricanes. *Fedgazette*. <https://www.minneapolisfed.org/publications/fedgazette/gasoline-prices-climb-in-response-to-hurricanes>.
- Guadagno, L. (2017). *Migrants in Disaster Risk Reduction Practices for Inclusion*. Migrants in Crisis Initiative. https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/DOE/humanitarian-emergencies/transition-recovery/drr/Migrants-in-DRR.pdf.
- Guha-Sapir, D., Hoyois, P., Wallemacq, P. et Below, R. (2017). *Annual Disaster Statistical Review 2016: The Numbers and Trends*. Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes. https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr_2016.pdf.
- Gunter, A. et Massey, R. (2017). Renting Shacks: Tenancy in the Informal Housing Sector of the Gauteng Province, South Africa. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series* 37 (37). <http://content.sciendo.com/view/journals/bog/37/37/article-p25.xml>.
- Hales, S., Kovats, S., Lloyd, S. et Campbell-Lendrum, D. (2014). *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Selected Causes of Death, 2030s and 2050s*. WHO.
- Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U. G., Rozenberg, J. et Treguer, D. O. (2016). *Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty*. Climate Change and Development Series. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/260011486755946625/Shock-waves-managing-the-impacts-of-climate-change-on-poverty>.
- Hallegatte, S., Maruyama, R. et Jun, E. (2018). *The Last Mile: Delivery Mechanisms for Post-Disaster Finance*. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/8137011537285938605/The-Last-Mile-Delivery-Mechanisms-for-Post-Disaster-Finance>.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M. et Rozenberg, J. (2017). *Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters*. Climate Change and Development. Banque mondiale. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25335>.
- Hallema, D. W., Sun, G., Caldwell, P. V., Norman, S. P., Cohen, E. C., Liu, Y., Bladon, K. et McNulty, S. (2018). Burned Forest Impact Water Supplies. *Nature Communications* 9 (1). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03735-6>.
- Hamdan (2013). *Retrospective Assessment of Progress in Disaster Risk Governance against the Hyogo Framework for Action – The Case of the Arab States Disaster Risk Management Centers*. PNUD et UNDRR.
- Handicap International (2015). *Disability in Humanitarian Context: Views from Affected People and Field Organisations*. https://d3n8a8pro7vnm.cloudfront.net/handicapinternational/pages/1500/attachments/original/1449158243/Disability_in_humanitarian_context_2015_Study_Advocacy.pdf?1449158243.
- Haraguchi, M. et Lall, U. (2015). Flood Risks and Impacts: A Case Study of Thailand's Floods in 2011 and Research Questions for Supply Chain Decision Making. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 14. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212420914000752>.
- Harari, Y. N. (2018). *21 Lessons for the 21st Century*. First edition. Spiegel & Grau.
- Hardoy, J., Gencer, E. et Winograd, M. (2018). *Plani Cación Participativa Para La Resiliencia Al Clima En Ciudades de América Latina: Los Casos de Dosquebradas (Colombia), Santa Ana (El Salvador), y Santo Tomé (Argentina)*. <https://www.crclatam.net/documentos/art%C3%ADculos/40-articulo-planificaci3n-participativa-para-la-resiliencia-al-clima-en-ciudades-de-am3rica-latina-los-casos-de-dosquebradas-colombia-,santa-ana-el-salvador-,y-santo-tom3-argentina/file.html>.
- (2019). Participatory Planning for Climate Resilient and Inclusive Urban Development in Latin America: Cities of Dosquebradas, Colombia; Santa Ana, El Salvador; and Santo Tomé, Argentina. *Environment and Urbanization* 31. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0956247819825539>
- Harri, A., L.L. Nalley and D. Hudson (2009). The Relationship between Oil, Exchange Rates, and Commodity Prices. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 41 (2). <https://econpapers.repec.org/article/agsjoaaec/53095.htm>.

- Harris, K., Keen, D. et Mitchell, T. (2013). *When Disasters and Conflicts Collide. Improving Links between Disaster Resilience and Conflict Prevention*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8228.pdf>.
- Hassan, R. M., Scholes, R. J., Ash, N. et Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (programme), eds. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. The Millennium Ecosystem Assessment Series, v. 1. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/fr/Condition.html>.
- Hawkes, P. (2008). Joint Probability Analysis for Estimation of Extremes. *Journal of Hydraulic Research* 46 (2).
- Health Effects Institute (2018). *State of Global Air 2018*. Special Report. <https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga-2018-report.pdf>.
- Helbing, D. (2013). Globally Networked Risks and How to Respond. *Nature* 497 (7447). <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature12047>.
- HelpAge International (2012). *Older People in Emergencies – Identifying and Reducing Risks*. <https://www.helpage.org/silo/files/older-people-in-emergencies-identifying-and-reducing-risks.pdf>.
- Heywood, V. H. (2017). Plant Conservation in the Anthropocene – Challenges and Future Prospects. *Plant Diversity* 39 (6). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468265917300847>.
- Hilhorst, D., Mena, R., van Voorst, R., Desportes, I. et Melis, S. (2019). *Disaster Risk Governance and Humanitarian Aid in Different Conflict Scenarios*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Hillman, B. et Sagala, S. (2012). *Safer Communities through Disaster Risk Reduction (SC-DRR) in Development*. Evaluation Report. PNUD. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/safer-communities-through-disaster-risk-reduction--sc-drr--in-de.html>.
- Hisdal, H., Tallaksen, L., Clausen, B., Peters, E. et Gustard, G. (2004). Hydrological Drought Characteristics. In *Hydrological Drought. Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater*, L. Tallaksen et H. van Lanen, eds. Development in Water Science 48. Elsevier Science B.V.
- Hlavinka, P., Trnka, M., Semerádová, D., Dubrovská, M., Žaluda, Z. et Možný, M. (2009). Effect of Drought on Yield Variability of Key Crops in Czech Republic. *Agricultural and Forest Meteorology* 149 (3–4).
- Hoddinott, J. et Quisumbing, A. (2003a). *Data Sources for Microeconomic Risk and Vulnerability Assessments*. https://www.researchgate.net/publication/238594965_Data_Sources_for_Microeconomic_Risk_and_Vulnerability_Assessments.
- _____ (2003b). *Methods for Microeconomic Risk and Vulnerability Assessments*. Banque mondiale, série d'articles sur la protection sociale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/948651468780562854/Methods-for-microeconomic-risk-and-vulnerability-assessments>.
- Holzmann, R. et Jorgensen, S. T. (2000). *Social Risk Management: A New Conceptual Framework for Social Protection and Beyond*. Banque mondiale, série d'articles sur la protection sociale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/932501468762357711/Social-risk-management-a-new-conceptual-framework-for-social-protection-and-beyond>.
- Hoogeveen, J., Tesliuc, T., Vakis, V. et Dercon, S. (2003). *A Guide to the Analysis of Risk, Vulnerability and Vulnerable Groups*. Banque mondiale et université d'Oxford. <http://siteresources.worldbank.org/INTSRM/Publications/20316319/RVA.pdf>.
- Hovland, I. (2009). *The Food Crisis of 2008: Impact Assessment of IFPRI's Communications Strategy*. International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/29623/filename/29624.pdf>.
- Hudec, P. et Lukš, O. (2004). Flood at Spolana a-s in August 2002. *Loss Prevention Bulletin* 180.
- Hurk, B. van den, van Meijgaard, E., de Valk, P., van Heeringen, K. et Gooijer, J. (2015). Analysis of a Compounding Surge and Precipitation Event in the Netherlands. *Environmental Research Letters* 10 (3). <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=3/a=035001>.
- Hurley, G. (2017). *What Does 'Risk-Informed' Development Finance Really Look Like?* <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2017/6/13/What-does-a-risk-informed-approach-to-development-finance-really-look-like.html>.
- Hyden, G., Court, J. et Mease, K. (2003). *The Bureaucracy and Governance in 16 Developing Countries*. World Governance Survey Discussion Paper 7. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/4104.pdf>.
- IDDRSI (2014). *Communique of the Second General Assembly Meeting: IGAD Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative (IDDRSI)*. [https://igad.int/attachments/794_Final Communique of second IDDRSI Platform General Assembly Kampala \(1\).pdf](https://igad.int/attachments/794_Final%20Communique%20of%20second%20IDDRSI%20Platform%20General%20Assembly%20Kampala%20(1).pdf).
- IGAD (2019). *Drought Disaster and Resilience Initiative (IDDRSI) Strategy*. <http://resilience.igad.int/index.php/about-iddrsi/strategy>.
- Ikeuchi, H., Hirabayashi, Y., Yamazaki D., Muis, S., Ward, P., Winsemius, H., Verlaan, M. et Kanae, S. (2017). Compound Simulation of Fluvial Floods and Storm Surges in a Global Coupled River-Coast Flood Model: Model Development and Its Application to 2007 Cyclone Sidr in Bangladesh: A Global Coupled River-Coast Flood Model. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems* 9 (4). <http://doi.wiley.com/10.1002/2017MS000943>.
- Îles Cook (2016). JNAP II - *Are We Resilient? The Cook Islands 2nd Joint National Action Plan*. <https://www.pacificclimatechange.net/sites/default/files/documents/cok170758.pdf>.

- Instituto Nacional de Estadística (2019). *Annual Statistics: Statistical Yearbook 2017*. <http://www.ine.gov.mz/>.
- Intergovernmental Coordination Group for the Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System (2019). *Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System*. Intergovernmental Oceanographic Commission Tsunami Programme. http://www.ioc-tsunami.org/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=58&lang=en.
- Internal Displacement Monitoring Centre (2015). *Global Overview 2015: People Internally Displaced by Conflict and Violence*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/inline-files/20150506-global-overview-2015-en.pdf>.
- _____ (2017). *Global Report on Internal Displacement 2017*. <http://www.internal-displacement.org/global-report/grid2017/>.
- _____ (2018). *No Matter of Choice: Displacement in a Changing Climate*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/20181213-slow-onset-intro.pdf>.
- _____ (2019). *Displacement Data: 2017 Internal Displacement Figures by Country*. Global Internal Displacement Database. <http://www.internal-displacement.org/database/displacement-data>.
- International Capital Market Association (2019). *Green, Social and Sustainability Bonds*. <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/>.
- International Institute for Sustainable Development (2016). *AFRP Bulletin: A Publication of the International Institute for Sustainable Development*, Final Issue, 141 (8). https://www.preventionweb.net/files/49455_iisdconferecporten.pdf.
- International Oceanographic Commission et UNESCO (2019). *Indian Ocean Tsunami Information Center*. <http://iotic.ioc-unesco.org/>.
- Intini, P., Ronchi, E., Gwynne S. M. V. et Bénichou, N. (2017). *A Review of Design Guidance on Wildland Urban Interface Fires*. LUTVDG/TVBB 3213. Lund University, Department of Fire Safety Engineering. http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/35069164/Report_3213.pdf.
- IPBES (2018). *Summary for Policymakers of the Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services Secretariat. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_africa_2018_digital.pdf?file=1&type=node&id=28397.
- IRDR (2014). *Peril Classification and Hazard Glossary*. IRDR DATA Publication. N° 1. http://www.irdrinternational.org/wp-content/uploads/2014/04/IRDR_DATA-Project-Report-No.-1.pdf.
- IRDR et ICSU (2014). *Issue Brief: Disaster Risk Reduction and Sustainable Development*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/35831>.
- IRGC (2015). *Guidelines for Emerging Risk Governance*. (2018). *Guidelines for the Governance of Systemic Risks*. www.irgc.org.
- Irish Red Cross (2018). *Disaster Displacement Information Sheet*. Centre for Criminal Justice and Human Rights. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/IDL-Information-Sheet-No.5-Disaster-Displacement-February-2018.pdf>.
- Irving, H. B. (1996). *Children in Jeopardy. Can We Break the Cycle of Poverty?* Yale University Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED402378>.
- ISCG (2018). *Situation Report Rohingya Refugee Crisis. Cox's Bazar*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/iscg_situation_report_27_sept_2018.pdf.
- ISO (2018). *Management du risque - Lignes directrices*. <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:fr>.
- _____ (2019). *ISO 37122:2019 Villes et communautés territoriales durables - Indicateurs pour les villes intelligentes*. <https://www.iso.org/fr/standard/69050.html>.
- Jachia, L. (2014). *Standards and Normative Mechanisms for Disaster Risk Reduction*. UNDRR et UNECE. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/49540>.
- Jackson, G., Witt, B. et McNamara, K. E. (2019). *Conducive and Hindering Factors for Effective Disaster Risk Reduction in Emae Island, Vanuatu*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Johnson, C., Sliuzas, R., Jain, G., Cornaro, A., Gencer, E., Narang Suri, S., Gupta, M., Jigyasu, R. et Sjodin, A. (2015). *8 Frequently Asked Questions on Urban Planning and Disaster Risk Reduction*. Urban Planning Advisory Group.
- Johnston, F. H., Henderson, S. B., Chen, Y., Randerson, J. T., Marlier, M., DeFries, R. S., Kinney, P., Bowman, D. M. J. S. et Brauer, M. (2012). Estimated Global Mortality Attributable to Smoke from Landscape Fires. *Environmental Health Perspectives* 120 (5). <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1104422>.
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L. et Daszak, P. (2008). Global Trends in Emerging Infectious Diseases. *Nature* 451. <https://doi.org/10.1038/nature06536>.
- Juswanto, W. et Nugroho, S. (2017). *Promoting Disaster Risk Financing in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/promoting-disaster-risk-financing-asia-and-pacific>.
- Kahler, M. (2013). Economic Crisis and Global Governance: The Stability of a Globalized World. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 77. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042813004990>.
- Karma, S., Emmanouloudis, D., Schismenos, S. et Chalaris, M. (2019). *Challenges and Lessons Learned from Past Major Environmental Disasters Due to Technological or Wildland Urban Interface Fire Incidents*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Kellett, J. et Caravani, A. (2013). *Financing Disaster Risk Reduction, a 20 Year Story of International Aid*. Overseas Development Institute et GFDRR. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8574.pdf>.

- Kelman, I. (2015). Climate Change and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. *International Journal of Disaster Risk Science* 6 (2). <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0046-5>.
- Kenya (2009). *National Policy for Disaster Management*. <https://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=60199&cid=90>.
- _____ (2013). *Sector Plan for Drought Risk Management and Ending Drought Emergencies*. <http://vision2030.go.ke/wp-content/uploads/2018/05/SECTOR-PLAN-FOR-DROUGHT-RISK-MANAGEMENT-2013-2017.pdf>.
- _____ (2018). *National Disaster Risk Management Policy*. <http://www.president.go.ke/2018/05/29/press-release-cabinet-meeting-held-on-29th-may-2018/>.
- Kew, S. F., Selten, F. M., Lenderink, G. et Hazeleger, W. (2013). The Simultaneous Occurrence of Surge and Discharge Extremes for the Rhine Delta. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions* 1 (1).
- Kim, B. et Sarkar, S. (2017). Impact of Wildfires on Some Greenhouse Gases Over Continental USA: A Study Based on Satellite Data. *Remote Sensing of Environment* 188. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034425716304266>.
- Kim, Y. D., Kim, Y. G., Lee, S. H., Kang, J. H. et An, J. (2009). *Portable Fire Evacuation Guide Robot System*. 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. IEEE. <http://ieeexplore.ieee.org/document/5353970/>.
- Kinateder, M., Ronchi, E., Nilsson, D., Kobes, M., Müller, M., Pauli, P. et Mühlberger, A. (2014). *Virtual Reality for Fire Evacuation Research*. <https://doi.org/10.13140/2.1.3380.9284>.
- Kiribati (2012). *National Disaster Risk Management Plan*. http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/www.pacificdisaster.net_pdnadmin_data_original_KIR_2012_DRM_Plan.pdf.
- Kiribati, Office of Te Beretitenti (2013). *National Framework for Climate Change and Climate Change Adaptation*. <http://www.president.gov.ki/wp-content/uploads/2014/08/National-Framework-for-Climate-Change-Climate-Change-Adaptation.pdf>.
- Klerk, W., Winsemius, H., van Verseveld, W., Bakker, A. et Diermanse, F. (2015). The Co-Incidence of Storm Surges and Extreme Discharges within the Rhine–Meuse Delta. *Environmental Research Letters* 10 (3). <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=3/a=035005?key=crossref.287111c9edc05af-173da8af5e197a05b>.
- Klimek, P., Obersteiner, M. et Thurner, S. (2015). Systemic Trade Risk of Critical Resources. *Science Advances* 1 (10). <http://advances.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/sciadv.1500522>.
- Knowles, S. G. (2013). A Review of 'Flammable Cities: Urban Conflagration and the Making of the Modern World.' *Journal of the American Planning Association* 79 (2). <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944363.2013.772475>.
- Koloffon, R. et von Loeben, S. (2019). *Disaster Risk Reduction and Agriculture Sector Interrelated Planning Processes Lessons Learnt*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Kousky, C. (2016). Impacts of Natural Disasters on Children. *The Future of Children* 26 (1). <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0004>.
- Kovacevic, R. M., Pflug, G. C. et Pichler, A. (2015). Measuring and Managing Risk. In *Investment Risk Management*. Oxford University Press.
- Krausmann, E. et Baranzini, D. (2012). Natech Risk Reduction in the European Union. *Journal of Risk Research* 15 (8). <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13669877.2012.666761>.
- Krausmann, E., Cruz, A. et Salzano, E. (2017). *Natech Risk Assessment and Management: Reducing the Risk of Natural-Hazard Impact on Hazardous Installations*. Elsevier.
- Krausmann, E., Cruz, A. M. et Affeltranger, B. (2010). The Impact of the 12 May 2008 Wenchuan Earthquake on Industrial Facilities. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 23 (2). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950423009001703>.
- Kreisberg, D., Carrasco, N., Jordy, D. et Giardino, A. (2018). *Learning from Big Innovations in Small Island States*. Understanding Risk Forum. <https://understandrisk.org/innovations-in-small-island-states/>.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago. https://projektintegracija.pravo.hr/_download/repository/Kuhn_Structure_of_Scientific_Revolutions.pdf.
- Kunisawa, T. (2006). A Concrete Step for Building Public Electronic Archives of Reviewed Papers. In *Open Access: Open Problems*. Polimetrica. <http://eprints.rclis.org/9656/1/OpenAccess.pdf>.
- La Trobe, S. et Davis, I. (2005). *Mainstreaming Disaster Risk Reduction: A Tool for Development Organizations*. [http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/917/Mainstreaming disaster risk reduction.a tool for development organisations.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/917/Mainstreaming%20disaster%20risk%20reduction.a%20tool%20for%20development%20organisations.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Lanen, H. van, Vogt, J., Andreu, J., Carrao, H., De Stefano, L., Dutra, E., Feyen, L., et al. (2017). Climatological Risk: Droughts. In *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing Better and Losing Less*, K. Poljanšek, M. Marin Ferrer, T. De Groeve and I. Clark, eds. Office des publications de l'Union européenne.
- Lanier, J. (2013). *Who Owns the Future?* Simon & Schuster.
- Ligue des États arabes (2018). *Regional Monitoring on Disaster Risk Reduction: Current Practices*. Présenté lors de la réunion consultative sur le suivi-évaluation régional du Cadre de Sendai, Bonn, Allemagne.
- Lassa, J. A. (2019). *Measuring Political Will: An Index of Commitment to Disaster Risk Reduction*. Non publié.
- Lavell, A. et Maskrey, A. (2013). *The Future of Disaster Risk Management: An Ongoing Discussion*. UNDRR. et Faculté latino-américaine de sciences sociales. https://www.unisdr.org/files/35715_thefutureofdisaster riskmanagement.pdf.

- Lavell, A., Stanton-Geddes, Z., Perwaiz, A., Zapata Rondón, N. et Kraft, K. (sans date). *Disaster and Climate Risk-Sensitive Planning for Public Investment Decisions: Learning from Two Public-Sector Experiences of Lao PDR and Peru*. <https://understandrisk.org/wp-content/uploads/Disaster-and-Climate-Risk-Sensitive-Planning-for-Public-Investment-Decisions.pdf>.
- Leahy, S. (2018). Climate Change Impacts Worse than Expected, Global Report Warns. *National Geographic*, 10 juillet 2018. <https://www.nationalgeographic.com/environment/2018/10/ipcc-report-climate-change-impacts-forests-emissions/>.
- Lenth, J. (2016). Practice and Reflections on the Ecological Infrastructure Construction in China. *Landscape Architecture Frontiers* 4 (5).
- Lian, J. J., Xu, K. et Ma, C. (2013). Joint Impact of Rainfall and Tidal Level on Flood Risk in a Coastal City with a Complex River Network: A Case Study of Fuzhou City, China. *Hydrology and Earth System Sciences* 17 (2). <https://doi.org/10.5194/hess-17-679-2013>.
- Linnerooth-Bayer, J., Scolobig, A., Ferlisi, S., Cascini, L. et Thompson, M. (2016). Expert Engagement in Participatory Processes: Translating Stakeholder Discourses into Policy Options. *Natural Hazards* 81 (S1). <http://link.springer.com/10.1007/s11069-015-1805-8>.
- Lo, S. T. T., Chan, E. Y. Y., Chan, G. K. W., Murray, V., Abrahams, J., Ardalan, A., Kayano, R. et Yau, J. C. W. (2017). Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM): Developing the Research Field within the Sendai Framework Paradigm. *International Journal of Disaster Risk Science* 8 (2). <https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-017-0122-0>.
- Loganathan, G., Kuo, C. et Yannaccon, J. (1987). Joint Probability Distribution of Streamflows and Tides in Estuaries. *Hydrology Research* 18 (4-5). <https://iwaponline.com/hr/article/18/4-5/237-246/3353>.
- Logar, I. et van den Bergh, J. (2013). Methods to Assess Costs of Drought Damages and Policies for Drought Mitigation and Adaptation: Review and Recommendations. *Water Resources Management* 27 (6). <https://doi.org/10.1007/s11269-012-0119-9>.
- Lokshin, M. et Mroz, T. A. (2013). *Gender and Poverty: A Life Cycle Approach to the Analysis of the Differences in Gender Outcomes*. Banque mondiale, Note de recherche politique. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18052>.
- Lollino, P., Cotecchia, F., Elia, G., Mitaritonna, G. et Santaloia, F. (2016). Interpretation of Landslide Mechanisms Based on Numerical Modelling: Two Case-Histories. *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 20 (9). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.985851>.
- Lucas, K., Renn, O., Jaeger, C. et Yang, S. (2018). Systemic Risks: A Homomorphic Approach on the Basis of Complexity Science. *International Journal of Disaster Risk Science* 9 (3). <http://link.springer.com/10.1007/s13753-018-0185-6>.
- Lyon, B. et Barnston, A. (2005). ENSO and the Spatial Extent of Interannual Precipitation Extremes in Tropical Land Areas. *Journal of Climate* 18 (23). <https://doi.org/10.1175/JCLI3598.1>.
- Maeda, T., Shivakoti, B. R. et Sivapuram, P. V. R. K. (2019). *An Assessment of Mainstreaming Climate Change Concerns into Institutions and Policies for Disaster Risk Reduction in ASEAN*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR..
- Maeda, T., Sivapuram, P. V. R. K., Shivakoti, B. R. et Genjida, N. (2018). *Project for Strengthening Institutional and Policy Framework on Disaster Risk Reduction (DRR) and Climate Change Adaptation (CCA) Integration*. Final Report. Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation. Agence japonaise de coopération internationale. <https://pub.iges.or.jp/pub/project-strengthening-institutional-and-policy>.
- Mancini, F., Ceppi, C. et Ritrovato, G. (2008). *Analisi Del Rischio Da Frana in Ambiente GIS: Il Caso Del Sub-Appennino Dauno (Puglia)*. 12th National Conference of ASITA, L'Aquila, Italie.
- Manuel de l'Open Data (2019). *Qu'est-ce que l'Open Data ?* <http://opendatahandbook.org/guide/fr/what-is-open-data/>.
- Marin Ferrer, M., Do Ó, A., Poljansek, K. et Casajus Valles, A. (2018). *Disaster Damages and Loss Data for Policy*. Office des publications de l'Union européenne. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110366/d4policy-proofreadreviewed.pdf>.
- Masih, A. (2018). An Enhanced Seismic Activity Observed Due to Climate Change: Preliminary Results from Alaska. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 167. <http://stacks.iop.org/1755-1315/167/i=1/a=012018?key=crossref.5f5bf13693f5c09d3a4fcd553bb66ea1>.
- Matsuzaki, J. (sans date). *Disability Inclusive DRR: Widening the Participation of Persons with Disabilities in the Post-2015 Framework for Disaster Risk Reduction*. <http://www.didrrn.net>.
- Maurice (2016). *Mauritius Declaration on the Implementation of the Sendai Framework in Africa*. https://www.preventionweb.net/files/49455_mauritiusdeclarationenfinal.pdf.
- Maurizi, V. F. et Fontana, S. E. (2019). *Building Capacity through Risk Communication Strategies in Santa Fe City, Argentina*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR..
- Maurizi, V. F., Escalante Solís, L. M., Villalobos Sánchez, G., Moya García, X., Santis de la Torre, A., Quezadas Barahona, A. L. et Colorado González, F. d. J. (2019). *Mainstreaming DRM into Sub-National and Local Development Policies in Southeast Mexico*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR..
- Mckee, T., Doesken, N. et Kleist, J. (1993). *The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales*. Eighth Conference on Applied Climatology. http://www.droughtmanagement.info/literature/AMS_Relationship_Drought_Frequency_Duration_Time_Scales_1993.pdf.

- Mekong River Commission for Sustainable Development (2018). *Integrated Management Underway through Bilateral Cooperation*. Mekong IWRMP Transboundary Projects. <http://www.mrcmekong.org/about-mrc/mekong-integrated-water-resources-management-project/transboundary-projects-under-the-m-iwrmp/>.
- Melchiorri, M., Pesaresi, M., Florczyk, A., Corbane, C. et Kemper, T. (2019). Principles and Applications of the Global Human Settlement Layer as Baseline for the Land Use Efficiency Indicator—SDG 11.3.1. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 8 (2). <https://doi.org/10.3390/ijgi8020096>.
- Mercy Corps (2013). *Resilience, Development and Disaster Risk Reduction*. <https://www.mercycorps.org/research-resources/resilience-development-and-disaster-risk-reduction>.
- Mexique (2016). *Intended Nationally Determined Contribution*. National Report Under the Paris Agreement. <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=MEX>.
- Mexique, Ministère de l'environnement et des ressources naturelles (2014). *Special Climate Change Program 2014-2018*. <https://www.cakex.org/documents/special-climate-change-program-2014-2018-mexico>.
- Meyer, V., Becker, N., Markantonis, V., Schwarze, R., van den Bergh, J., Bouwer, L., Bubeck, P., et al. (2013). Review Article: Assessing the Costs of Natural Hazards-State of the Art and Knowledge Gaps. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13 (5). <https://doi.org/10.5194/nhess-13-1351-2013>.
- MIDIMAR (2015). *The National Risk Atlas of Rwanda. Government of Rwanda Publication*. http://midimar.gov.rw/uploads/tx_download/National_Risk_Atlas_of_Rwanda_electronic_version.pdf.
- Migliorini, M., Guha Sapir, D., Hagen, J. S., Mihaljevic, K., Mysiak, J., Rossi, J. L., Siegmund, A., Thieken, A., Sigmund, Z., Meliksetian, K. et Hagen, J. S. (2019). *The Role of Data Interoperability in Disaster Risk Reduction: Barriers, Challenges and Regional Initiatives*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Mitchell, T. (2003). *An Operational Framework for Mainstreaming Disaster Risk Reduction*. Benfield Hazard Research Centre, Disaster Studies Working Paper, 8. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.483.1125&rep=rep1&type=pdf>.
- Mora, M. G., Valcárcel, J. A., Cardona, O. D., Pujades, L. G., Barbat, A. H. et Bernal, G. A. (2015). Prioritizing Interventions to Reduce Seismic Vulnerability in School Facilities in Colombia. *Earthquake Spectra* 31 (4). <http://earthquakespectra.org/doi/10.1193/040412EQS151T>.
- Morrissey, T. W. et Vinopal, K. (2018). Center-Based Early Care and Education and Children's School Readiness: Do Impacts Vary by Neighborhood Poverty? *Developmental Psychology* 54 (4). <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/dev0000470>.
- Morse, S. S., Mazet, J. A. K., Woolhouse, M., Parrish, C. R., Carroll, D., Karesh, W. B., Zambrana-Torrel, C., Lipkin, W. I. et Daszak, P. (2012). Prediction and Prevention of the Next Pandemic Zoonosis. *The Lancet* 380 (9857). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612616845>.
- Morsut, C. (2019). *The European Union's Contribution to Sendai Implementation through the Civil Protection Policy and the EU Civil Protection Mechanism*. Non publié.
- Mozambique (2010). *Projeções Anuais da População Total, Urbana e Rural, dos Distritos da Cidade de Maputo 2007 – 2040*. http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-demograficas-e-indicadores-sociais/populacao/projecoes-da-populacao/projecoes-2007-2040-maputo-cidade.pdf/at_download/file.
- (2017). *Mozambique: Plano Director Para a Redução Do Risco de Desastres 2017-2030*. <http://portaldogoverno.gov.mz/por/Imprensa/Noticias/Governo-aprova-plano-director-para-reduzir-riscos-de-desastres-2017-2030>.
- Muis, S., Verlaan, M., Winsemius, H., Aerts, J. et Ward, P. (2016). A Global Reanalysis of Storm Surges and Extreme Sea Levels. *Nature Communications* 7 (1). <http://www.nature.com/articles/ncomms11969>.
- Multihazard Mitigation Council (2005). *Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities. National Institute of Building Sciences. Volume 1. Findings, Conclusions, and Recommendations*. National Institute of Building Sciences. https://www.floods.org/PDF/MMC_Volume1_FindingsConclusionsRecommendations.pdf.
- Murnane, R., Fraser, S., Giovando, C., Phillips, E., Loughlin, S., Duncan, M., Rossetto, T., Galasso, C., Verrucci, E., Silva, V., Henshaw, P., Pagani, M., et al. (2019). *Extensible Data Schemas for Multiple Hazards, Exposure and Vulnerability Data*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Murray, V. (2018). *Achieving Coherence between Data Policies for Reporting against the Sendai Framework and the Sustainable Development Goals. Research Brief. Trends Thematic Research Network on Data and Statistics*. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2018/01/180123-trends-brief-disaster-data.pdf>.
- Murray, V., Maini, R., Clarke, L. et Eltinay, N. (2017). *Coherence between the Sendai Framework, the SDGs, the Climate Agreement, New Urban Agenda and World Humanitarian Summit, and the Role of Science in Their Implementation*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/53049>.
- Nadimpalli, K., Edwards, M. et Mullaly, D. (2007). *National Exposure Information System (NEXIS) for Australia: Risk Assessment Opportunities*. International Congress on Modelling and Simulation. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand. Risk Research Group, Geoscience Australia. https://www.researchgate.net/publication/228906016_National_Exposure_Information_System_NEXIS_For_Australia_Risk_assessment_opportunities.

- Namibie, Bureau du Premier Ministre, Direction de la gestion des catastrophes (2017). *Paving a Risk-Informed Pathway towards Prosperity*. Namibia's National Disaster Risk Management Framework. <https://www.cadri.net/sites/default/files/productsCountry/NAMIBIA-DDRM-Brochure.pdf>.
- Narayan, D., Chambers, R., Shah, M. K. et Petesch, P. (2000). *Voices of the Poor: Crying out for Change*. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/501121468325204794/Voices-of-the-poor-crying-out-for-change>.
- NASA (2019a). *NASA Earth Exchange*. <https://nex.nasa.gov/nex/>.
- _____ (2019b). *SMAP Soil Moisture Active Passive*.
- National Centers for Environmental Information (2018). *State of the Climate: Global Climate Report for June 2018*. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201806>.
- Naumann, G., Alfieri, L., Wyser, K., Mentaschi, L., Betts, R., Carrao, H., Spinoni, J., Vogt, J. et Feyen, L. (2018). Global Changes in Drought Conditions Under Different Levels of Warming. *Geophysical Research Letters* 45 (7). <http://doi.wiley.com/10.1002/2017GL076521>.
- Naumann, G., Barbosa, P., Garrote, L., Iglesias, A. et J. Vogt (2014). Exploring Drought Vulnerability in Africa: An Indicator Based Analysis to Be Used in Early Warning Systems. *Hydrology and Earth System Sciences* 18 (5). <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/18/1591/2014/>.
- Nazlioglu, S. et Soytaş, U. (2011). World Oil Prices and Agricultural Commodity Prices: Evidence from an Emerging Market. *Energy Economics* 33. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140988310002008>.
- Necci, A., Krausmann, E., Girgin, S. et AEN (2018). Emergency Planning and Response for Natech Accidents. In *Towards an All-Hazard Approach to Emergency Preparedness and Response – Lessons Learnt from Non-Nuclear Events*. N° 7308. OCDE. https://www.researchgate.net/publication/322656611_Emergency_planning_and_response_for_Natech_accidents.
- Nelson, J. A. (2015). Are Women Really More Risk-Averse than Men? A Re-Analysis of the Literature Using Expanded Methods: Women More Risk-Averse than Men. *Journal of Economic Surveys* 29 (3). <https://onlineibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joes.12069>.
- Nelson, W., Naambuyi, D., Amoah, O., Antwi, J., Agbey, S. et Boegriaba, A. (2010). *Guidebook on Integrating Climate Change and Disaster Risk Reduction into National Development, Policies and Planning in Ghana*. Environmental Protection Agency, Ghana. http://www.gh.undp.org/content/dam/ghana/docs/Doc/Susdev/UNDP_GH_SUSDEV_AAP_Integrating Climate Change and Disaster Risk Reduction into National Development Policies and Planning in Ghana.pdf.
- Népal, Ministère des Affaires nationales et Disaster Preparedness Network Nepal (2015). *Nepal Disaster Report 2015*. <http://www.drportal.gov.np/uploads/document/329.pdf>.
- Népal, Ministère de l'environnement (2010). *National Adaptation Programme of Action to Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/napa/npl01.pdf>.
- Népal, Ministère des forêts et de l'environnement (2018). *Nepal's National Adaptation Plan (NAP) Process: Reflecting on Lessons Learned and the Way Forward*. NAP Global Network, Action on Climate Today and Practical Action Nepal. <http://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2018/07/napgn-en-2018-nepal-nap-process.pdf>.
- Neumayer, E. et Plumper, T. (2007). The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981-2002. *Annals of the Association of American Geographers* 97 (3). <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>.
- Newhall, C., Costa, F., Ratdomopurbo, A., Venezky, D., Widiwijayanti, C., Win, N., Tan, K. et Fajiculya, E. (2017). WOVODat - An Online, Growing Library of Worldwide Volcanic Unrest. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 345. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377027317302718>.
- Nishikiori, N., Abe, T., Costa, D. G. M., Dharmaratne, S. D., Kunii, O. et Moji, K. (2006). Who Died as a Result of the Tsunami? – Risk Factors of Mortality among Internally Displaced Persons in Sri Lanka: A Retrospective Cohort Analysis. *BMC Public Health* 6 (1). <http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-6-73>.
- Nussbaumer, S., Schaub, Y., Huggel, C. et Walz, A. (2014). Risk Estimation for Future Glacier Lake Outburst Floods Based on Local Land-Use Changes. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 14 (6). <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/14/1611/2014/>.
- OCDE (2003a). *Les risques émergents au 21^e siècle*. En français (accès restreint) : <https://www.oecd.org/fr/gov/risques/lesrisquesemergentsau21esiecle.htm> – En anglais (accès libre) : <http://www.oecd.org/futures/globalprospects/37944611.pdf>.
- _____ (2003b). *Principes directeurs de l'OCDE pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques (2^e édition)*. Série sur les accidents chimiques. N° 10. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264018587-fr.pdf?expires=1569575739&id=id&accname=guest&checksum=0E06907B92B9AEE1BB290AACA6727825>.
- _____ (2014a). *Recommandation du Conseil sur l'investissement public efficace entre niveaux de gouvernement*. <http://www.oecd.org/fr/regional/politique-regionale/Principes-investissement-public.pdf>.
- _____ (2014b). *Recommandation du Conseil sur la gouvernance des risques majeurs*. Adoptée par les ministres le 6 mai 2014. <https://www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation-French.pdf>.
- _____ (2015). *Addendum Number 2 to the OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response (2nd Ed.) to Address Natural Hazards Triggering Technological Accidents (NATECHS)*. ENV/JM/MONO(2015)1. Série sur les accidents chimiques. N° 27. <https://www.preventionweb.net/publications/view/56421>.

- _____ (2016). *Gestion des risques de sécheresse et d'inondation dans l'agriculture*. Études de l'OCDE sur l'eau. <https://www.oecd.org/fr/regional/gestion-des-risques-de-secheresse-et-d-inondation-dans-l-agriculture-9789264254459-fr.htm>.
- _____ (2017a). *Boosting Disaster Prevention through Innovative Risk Governance: Insights from Austria, France and Switzerland*. OECD Reviews of Risk Management Policies. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-disaster-prevention-through-innovative-risk-governance_9789264281370-en.
- _____ (2017b). *National Urban Policy in OECD Countries*. <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/the-state-of-national-urban-policy-in-OECD-countries.pdf>.
- _____ (2017c). *Proposal to Establish a Policy Marker for Disaster Risk Reduction (DRR) in the OECD DAC Creditor Reporting System (CRS)*. DCD/DAC/STAT(2017)26. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DCD/DAC/STAT\(2017\)26&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DCD/DAC/STAT(2017)26&docLanguage=En).
- _____ (2018a). *Assessing the Real Cost of Disasters: The Need for Better Evidence*. OECD Reviews of Risk Management Policies. <https://doi.org/10.1787/9789264298798-en>.
- _____ (2018b). *Le Comité d'aide au développement*. <http://www.oecd.org/fr/cad/comite-d-aide-au-developpemen/>.
- _____ (2018c). *States of Fragility 2018*. https://read.oecd-ilibrary.org/development/states-of-fragility-2018_9789264302075-en#page1.
- _____ (2019). *Indicateurs pour les assurances : Pénétration*. <https://stats.oecd.org/Index.aspx?lang=fr&SubSessionId=89e698b2-c2ad-45f2-a777-44278c07fb07&themetreid=8>.
- OCDE, JRC et Commission européenne (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*. Social Policies and Data Series. <http://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>.
- OCHA (2011). *Horn of Africa Drought Crisis*. Situation Report No. 9. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/OCHA_Regional_Sitrep_No._9_11_August_2011.pdf.
- _____ (2019). *Global Humanitarian Overview 2019*. <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/GHO2019.pdf>.
- OEIWG (2016). *Technical Non-Paper on Indicators for Target F*. UNDRR. https://www.preventionweb.net/documents/oiewg/Technical_non-paper_on_indicators_for_Target_F.pdf.
- Okude, A. S. et Ademiluyi, I. A. (2006). Implications of the Changing Pattern of Land Cover of the Lagos Coastal Area of Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 1 (1). https://www.researchgate.net/publication/268206178_Implications_of_the_Changing_Pattern_of_Landcover_of_the_Lagos_Coastal_Area_of_Nigeria.
- OMM (2017). *Multi-Hazard Early Warning Systems: A Checklist*. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4463.
- _____ (2018). *Climate Risk and Early Warning Systems Initiative Expands its Coverage*. <https://public.wmo.int/en/media/news/climate-risk-and-early-warning-systems-initiative-expands-its-coverage>.
- Omoyo Nyandiko, N. et Omondi Rakama, S. (2019). *Mainstreaming Disaster Risk Reduction and Adaptation Strategies into Sub National Development Frameworks: Status, Constraints and Opportunities in Kenya's Four Arid and Semi-Arid (ASAL) Counties*. Non publié.
- OMS (2010). *Grippe pandémique H1N1 2009. Alerte et action au niveau mondial*. <https://www.who.int/csr/disease/swineflu/fr/>.
- _____ (2014). *Statistiques sanitaires mondiales 2014*. https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2014/fr/.
- _____ (2015). *Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/249548/9789242509762-fre.pdf?sequence=1>.
- _____ (2016). *Règlement sanitaire international (2005)*. Troisième édition.
- _____ (2017). *Plague Outbreak Madagascar*. External Situation Report 14. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259556/Ex-PlagueMadagascar04122017.pdf;jsessionid=DC39FA07B78DAC951A4D35E54D879158?sequence=1>.
- _____ (2018a). *Chemical Releases Caused by Natural Hazard Events and Disasters: Information for Public Health Authorities*. <https://reliefweb.int/report/world/chemical-releases-caused-natural-hazard-events-and-disasters-information-public-health>.
- _____ (2018b). *Cholera Situation in Yemen, November 2018*. http://applications.emro.who.int/docs/EMROPub_2018_EN_20770.pdf?ua=1.
- _____ (2018c). *Eau*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
- _____ (2019). *Maladie à virus Zika*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>.
- ONU (2007). *Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 : pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes*. UNDRR. <https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-action-fr.pdf>.
- _____ (2014). *Informe. Análisis de La Implementación de La Gestión Del Riesgo de Desastres En El Perú*. <http://onu.org.pe/wp-content/uploads/2014/08/Análisis-de-la-implementación-de-la-Gestión-del-Riesgo-de-Desastres-en-el-Perú.pdf>.
- _____ (2015a). *Addis Ababa Action Agenda*. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=2051&menu=35>.
- _____ (2015b). *Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030*. https://www.unisdr.org/files/43291_frenchsendaiframeworkfordisasteris.pdf.
- _____ (2015c). *Accord de Paris*. https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/french_paris_agreement.pdf.

- _____ (2015d). *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030*. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=F.
- _____ (2016a). IPBES/4/3. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-26331-synthese-ipbes-decideurs-pollinisateurs.pdf>.
- _____ (2016b). *Nouveau Programme pour les villes*. <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>.
- _____ (2017a). *Disaster-Related Data for Sustainable Development Sendai Framework Data Readiness Review 2017 Global Summary Report*. https://www.unisdr.org/files/53080_entrbygpaperglobalsummaryreportdisa.pdf.
- _____ (2017b). *Nouveau Programme pour les villes*. A/RES/71/256*. <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-French.pdf>.
- _____ (2017c). *Perspectives territoriales mondiales*, Première édition. Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res_French_0.pdf.
- _____ (2018). *Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. A/73/268.
- _____ (2019a). *The Sustainable Development Goals Report 2018*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/overview/>.
- _____ (2019b). *World Economic Situation and Prospects 2019*. https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP2019_BOOK-web.pdf.
- ONU DAES (2008). *Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI)*. Révision 4. Études statistiques. Série M, n° 4. https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4f.pdf.
- _____ (2017). *Framework for the Development of Environment Statistics (FDES2013)*. Studies in Methods, Series M No. 92. United Nations Publication Sales No. 14.XVII.9. <https://unstats.un.org/unsd/environment/fdes/FDES-2015-supporting-tools/FDES.pdf>.
- _____ (2018a). *2018 Revision of the World Urbanization Prospects*. <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.
- _____ (2018b). *The World's Cities in 2018*. ST/ESA/SER.A/417. http://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf.
- _____ (2019). *World Population Prospects 2017*. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>.
- ONU Femmes et Viet Nam Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention Control (2016). *Ha Noi Recommendations for Action on Gender and Disaster Risk Reduction*. <http://bit.ly/2iDnf4D>.
- ONU Info (2019). 'Revved up Climate Action' Needed to Counter 'Prolonged' and Deadly Storms like Cyclone Idai: Guterres. <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035431>.
- ONU-Habitat (2015). *Slum Almanac 2015/2016*. <https://unhabitat.org/slum-almanac-2015-2016/>.
- _____ (2019). *Urban Resilience Hub*. <http://urbanresiliencehub.org/city-profile/maputo/>.
- Open Data Cube (2019). *An Open Source Geospatial Data Management and Analysis Platform*. <https://www.opendatacube.org>.
- Opitz-Stapleton, S., Nadin, R., Kellett, J., Quevedo, A., Caldaroni, M. et Peters, K. (2019). *Risk-Informed Development: From Crisis to Resilience*. Overseas Development Institute.
- Organisation des assurances africaines (OAA) (2018). *Africa Insurance Barometer 2018*. No. 3. Market Survey. https://pulse.schanz-alm.com/files/media/files/aac2d1e0123a5b5f5df7008326f20a3a/Africa_Insurance_Barometer_WEB_E.pdf.
- Organisation internationale pour les migrations (2018). *IOM Bangladesh: Rohingya Humanitarian Crisis Response. External Update*. https://www.iom.int/sites/default/files/situation_reports/file/bangladesh_sr_20180907-13.pdf.
- Orlowsky, B. et Seneviratne, S. (2012). Elusive Drought: Uncertainty in Observed Trends and Short- and Long-Term CMIP5 Projections. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 9 (12). <http://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/9/13773/2012/>.
- Otkin, J., Svoboda, M., Hunt, E., Ford, T., Anderson, M., Hain, C. et Basara, J. (2018). Flash Droughts: A Review and Assessment of the Challenges Imposed by Rapid-Onset Droughts in the United States. *Bulletin of the American Meteorological Society* 99 (5). <http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/BAMS-D-17-0149.1>.
- Oulahen, G., Mortsch, L., Tang, K. et Harford, D. (2015). Unequal Vulnerability to Flood Hazards: 'Ground Truthing' a Social Vulnerability Index of Five Municipalities in Metro Vancouver, Canada. *Annals of the Association of American Geographers* 105 (3). <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00045608.2015.1012634>.
- Overseas Development Institute et Humanitarian Practice Network (2013). *Humanitarian Exchange. Humanitarian Practice Network at ODI* 57.
- Oxfam (2018). *Rohingya Refugees Unprepared as Monsoon Rains, Flooding and Landslides Continue*. <https://www.oxfam.org/fr/node/9224>.
- Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative (2019). *Pacific Risk Information System. OpenDRI Repository for the Pacific Region Providing Premier Risk-Related Geospatial Data Sets. Better Information for Smarter Investments*. <http://pcrafi.spc.int>.
- Pacifici, M., Foden, W. B., Visconti, P., Watson, J. E. M., Butchart, S. H. M., Kovacs, K. M., Scheffers, B. R., et al. (2015). Assessing Species Vulnerability to Climate Change. *Nature Climate Change* 5 (3). <http://www.nature.com/articles/nclimate2448>.
- Page, S. E. (2015). What Sociologists Should Know About Complexity. *Annual Review of Sociology* 41 (1). <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-soc-073014-112230>.

- Palmer, W. (1965). *Meteorological Drought*. Research Paper No. 45, United States Department of Commerce. https://www.researchgate.net/publication/285600502_Meteorological_Drought_Research_Paper_No_45_1965_58_p.
- Palmisano, F. (2011). *Landslide Structural Vulnerability of Masonry Buildings*. Polytechnic University of Bari.
- Pan, E. et Karp, R. (2005). *Katrina and Oil Prices*. Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/inter-view/katrina-and-oil-prices>.
- Park, Y., Pradhan, A. M. S., Kim, U., Kim, Y. T. et Kim, S. (2016). Development and Application of Urban Landslide Vulnerability Assessment Methodology Reflecting Social and Economic Variables. *Advances in Meteorology* 2016 (4572498). <http://www.hindawi.com/journals/amete/2016/4572498/>.
- PDRF (2019). *Philippine Disaster Resilience Foundation*. <https://www.pdrf.org/>.
- Peduzzi, P., Dao, H., Herold, C. et Mouton, F. (2009). Assessing Global Exposure and Vulnerability towards Natural Hazards: The Disaster Risk Index. *Natural Hazards and Earth System Science* 9 (4). <https://doi.org/10.5194/nhess-9-1149-2009>.
- Pereira, P., Cerda, A., Jordan, A., Bolutiene, V., Pranskevicius, M., Ubeda, X. et Mataix-Solera, J. (2013). Spatio-Temporal Vegetation Recuperation after a Grassland Fire in Lithuania. *Procedia Environmental Sciences* 19. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878029613003654>.
- Pérou, Bureau du Directeur général des investissements publics, Ministère de l'économie et des finances (2016). *General Guidelines for Public Investment Projects*.
- Pescaroli, G. et Alexander, D. (2018). Understanding Compound, Interconnected, Interacting, and Cascading Risks: A Holistic Framework: A Holistic Framework for Understanding Complex Risks. *Risk Analysis* 38 (11). <http://doi.wiley.com/10.1111/risa.13128>.
- Peters, K. (2018). *Accelerating Sendai Framework Implementation in Asia. Disaster Risk Reduction in Contexts of Violence, Conflict and Fragility*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/publications/11153-accelerating-sendai-framework-implementation-asia-disaster-risk-reduction-contexts-violence-conflict>.
- Peters, K. et Peters, L. E. R. (2018). *Disaster Risk Reduction and Violent Conflict in Africa and Arab States. Implications for the Sendai Framework Priorities*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12446.pdf>.
- Peters, K., Langston, L., Tanner, T. et Bahadur, A. (2016). *Resilience across the Post-2015 Frameworks: Towards Coherence?* Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11006.pdf>.
- Philippines (2010a). *Philippine Disaster Risk Reduction and Management Act of 2010*. Republic Act No. 10121. https://www.lawphil.net/statutes/repacts/ra2010/ra_10121_2010.html.
- _____ (2010b). *Executive Order No. 870 of 2010, Establishing the Reconstruction Monitoring and Evaluation System*. <https://www.officialgazette.gov.ph/2010/03/16/executive-order-no-870-s-2010/>.
- Philippines, Département du commerce et de l'industrie (2017). *MSME Statistics*. <https://www.dti.gov.ph/businesses/msmes/msme-resources>.
- Picard, M. (2018). Disaster Management, Risk Reduction and International Disaster Response Laws in the Commonwealth. *Commonwealth Law Bulletin* 43 (3–4). <https://www.tandfonline.com/eprint/WVKCVxXmbWKBQbTGTZnQ/full>.
- Pineiro, E. G., Cova, G., Frates Simiano, L., Noli da Fonseca, M. et Stringari, D. (2019). *Redesastre: A Contribution from Paraná to the Management of Disaster Risk in Brazil*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Planitz, A. (2015). Disaster Risk Governance and the Principles of Good Governance. In *Disaster Risk Reduction for Economic Growth and Livelihood: Investing in Resilience and Development*. Routledge. <https://www.routledge.com/Disaster-Risk-Reduction-for-Economic-Growth-and-Livelihood-Investing-in/Davis-Yanagisawa-Georgieva/p/book/9781138825482>.
- PNUD (2004). *Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development*. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/reducing-disaster-risk--a-challenge-for-development.html>.
- _____ (2010). *Mainstreaming Disaster Risk Reduction into Development at the National Level – A Practical Framework*.
- _____ (2014). *Rapport sur le développement humain 2014*. <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-fr.pdf>.
- _____ (2016a). *Review of Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction Mainstreaming Frameworks, Guidelines and Toolkits*.
- _____ (2016b). *Risk-Informed Development. A Tool for Mainstreaming Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation into Development*.
- _____ (2016c). *Social Vulnerability Assessment Tools for Climate Change and DRR Programming*. https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/social_vulnerability05102017_0.pdf.
- _____ (2017a). *10 Things to Know: Disaster and Climate Risk Governance in UNDP*. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/climate-and-disaster-resilience/10-things-to-know-about-disaster-risk-governance.html>.
- _____ (2017b). *Pacific Risk Resilience Programme. Annual Report*. <http://pacific-prrp.org/wp-content/uploads/2017/08/PRRP-AR-FINAL-Web.compressed.pdf>.
- _____ (2017c). *UNDP Guidance Note on Risk-Informed Development for MAPS Missions: Securing Development Gains from Disaster Risks and Climate Change Impacts*.

- _____ (2018a). *Disaster Risk Analysis System - DRAS*. <http://dras.undp.ba/>.
- _____ (2018b). *Disaster Risk Reduction Financing. Regional Workshop Report*. <http://www.eurasia.undp.org/content/dam/rbec/docs/internal/1018-DRR-Financing-Workshop-Report.pdf>.
- _____ (2018c). *Risk Informed Public Investment Planning in Cambodia, Lao People's Democratic Republic, Myanmar - Regional Synthesis Report*.
- _____ (2018d). *The Arab Cities Resilience Report*. www.arabstates.undp.org/content/rbas/en/home/publications.html.
- _____ (2019a). *Armenia Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- _____ (2019b). *Bhutan Country Case Study on DRR Strategies and Plans*.
- _____ (2019c). *Bosnia and Herzegovina Country Case Study on DRR Integrated in Development Strategies and Plans, for GAR19*.
- _____ (2019d). *Costa Rica Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- _____ (2019e). *Kenya Country Case Study on DRR Integrated in Development Strategies and Plans, for GAR19*.
- _____ (2019f). *Kyrgyz Republic Country Case Studies on the Development of National DRR Strategies and Plans Aligned with the Sendai Framework, for GAR19*.
- _____ (2019g). *Mozambique Country Case Study for GAR19*.
- _____ (2019h). *Nasolo Village, Fiji Country Case Study on Enhanced Income Security through a Risk Informed Farm Road, for GAR19*.
- _____ (2019i). *Solomon Islands Country Case Study for GAR 2019*.
- _____ (2019j). *Sudan Country Case Study for GAR19*.
- _____ (2019k). *Sudan National Disaster Risk Reduction Strategy (2016-2030)*.
- _____ (2019l). *Tajikistan Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- _____ (2019m). *The Case Study of Montenegro*.
- _____ (2019n). *Tonga Country Case Study on Development of DRR Strategies in Fragile Contexts, for GAR19*.
- _____ (2019o). *Tunisia Country Case Study for GAR19*.
- _____ (2019p). *Uganda Country Case Study on Integration of Hazard, Vulnerability and Risk Information into National and Sub National Level Plans and Planning Processes, for GAR19*.
- _____ (2019q). *Vanuatu Country Case Study for GAR19*.
- PNUD et UNDRR (2018). *Spot Check Sendai Aligned DRR Strategies and Plans*.
- PNUE (2016). *Radiation Effects and Sources: What Is Radiation? What Does Radiation Do to Us? Where Does Radiation Come From?* http://www.un-ilibrary.org/public-health/radiation-effects-and-sources_b1749f17-en.
- _____ (2017). *Towards a Pollution-free Planet*. UNEP/EA3/25. https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/25_19october.pdf.
- _____ (2018). *South Sudan. First State of Environment and Outlook Report 2018*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25528/SouthSudan_SoE2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- _____ (2019). *Global Environment Outlook GEO-6. Healthy Planet, Healthy People*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27539/GEO6_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- PNUE et International Fund for Agricultural Development (2013). *Smallholders, Food Security, and the Environment*. [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8127/-Small Holders %2c food security and the environment-2013smallholderReport_e_WEB.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8127/-Small%20holders%20c%20food%20security%20and%20the%20environment-2013smallholderReport_e_WEB.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- PNUE et OCHA (2000). *The Cyanide Spill at Baia Mare, Romania. Before, During and After*. <http://archive.rec.org/REC/Publications/CyanideSpill/ENGCyanide.pdf>.
- Poledna, S. et Thurner, S. (2016). Elimination of Systemic Risk in Financial Networks by Means of a Systemic Risk Transaction Tax. *Quantitative Finance* 16 (10). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14697688.2016.1156146>.
- Potts, D. M., Kovacevic, N. et Vaughan, P. R. (1997). Delayed Collapse of Cut Slopes in Stiff Clay. *Géotechnique* 47 (5). <http://www.icvirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1997.47.5.953>.
- Programme d'action pour l'humanité (2019). *Initiative GRAND BARGAIN*. <https://www.agendaforhumanity.org/initiatives/3861>.
- Pugh, D. T. (1987). Tides, Surges and Mean Sea Level—A Handbook for Engineers and Scientists. *Geophysical Journal International* 95 (3). <https://academic.oup.com/gji/article-lookup/doi/10.1111/j.1365-246X.1988.tb06710.x>.
- Pulwarty, R. et Maia, R. (2015). Adaptation Challenges in Complex Rivers Around the World: The Gadiana and the Colorado Basins. *Water Resources Management* 29 (2). <http://link.springer.com/10.1007/s11269-014-0885-7>.
- Pulwarty, R. et Sivakumar, M. (2014). Information Systems in a Changing Climate: Early Warnings and Drought Risk Management. *Weather and Climate Extremes* 3. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212094714000218>.
- Pulwarty, R. et Verdin, J. (2013). Crafting Early Warning Systems: The Case of Drought. In *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*. United Nations University Press. https://www.researchgate.net/publication/285798408-Crafting_early_warning_information_systems_the_case_of_drought.
- Puma, M. J., Bose, S., Chon, S. Y. et Cook, B. I. (2015). Assessing the Evolving Fragility of the Global Foodsystem. *Environmental Research Letters* 10 (2). <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=2/a=024007?key=crossref.d345e1eb75f8addcbd02eef7ee6c482>.

- Quental Coutinho, R., Henrique, H. M. et Lucena, R. (2019). *Disaster Risk Governance: Institutional Vulnerability Assessment with Emphasis on Non-structural Measures in the Municipality of Jaboatão Dos Guararapes, Pernambuco (PE), Brazil*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Raleigh, C., Healy, J. et Bredehoeft, J. (1976). An Experiment in Earthquake Control at Rangely, Colorado. *Science* 191 (4233). <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.191.4233.1230>.
- Ranger, N., Millner, A., Dietz, S., Fankhauser, S., Lopez, A. et Ruta, G. (2010). *Adaptation in the UK: A Decision-Making Process*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Centre for Climate Change Economics and Policy. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/03/PB-Ranger-adaptation-UK.pdf>.
- Regional Integrated Multi-Hazard Early Warning System (2019). *Regional Integrated Multi-Hazard Early Warning System for Africa and Asia*. <http://www.rimes.int/>.
- Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*. Earthscan Risk in Society Series.
- Rittel, H. W. J. et Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences* 4 (2). <http://www.jstor.org/stable/4531523>.
- Robinne, F. N., Parisien, M. A. et Flannigan, M. (2016). Anthropogenic Influence on Wildfire Activity in Alberta, Canada. *International Journal of Wildland Fire* 25 (11). <http://www.publish.csiro.au/?paper=WF16058>.
- Roche, C., Thygesen, K. et Baker, E. (2017). *Mine Tailings Storage: Safety is no Accident. A UNEP Rapid Response Assessment*. UNEP et GRID-Arendal. https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/s_document/371/original/RRA_MineTailings_lores.pdf?1510660693.
- Rockström, J., Gaffney, O., Rogelj, J., Meinshausen, M., Nakicenovic, N. et Schellnhuber, H. J. (2017). A Roadmap for Rapid Decarbonization. *Science* 355 (6331). <http://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.aah3443>.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S. III, Lambin, E., Lenton, T. M., et al. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14. <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>.
- Ronchi, E., Gwynne, S., Rein, G., Wadhvani, R., Intini, P. et Bergstedt, A. (2017). *E-Sanctuary: Open Multi-Physics Framework for Modelling Wildfire Urban Evacuation*. <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/Wildland-Urban-Interface/Open-Multi-Physics-Framework-for-Modelling-Wildfire-Urban-Evacuation>.
- Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., Ali Ibrahim, S. et Urban Climate Change Research Network, eds (2018). *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press.
- Rozenberg, J. et Fay, M. (2019). *Beyond the Gap – How Countries Can Afford the Infrastructure They Need While Protecting the Planet*. Sustainable Infrastructure. Banque mondiale. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31291>.
- Rush, D., Bankoff, G., Copper-Knock, S., Gibson, L., Hirst, L., Jordan, S., Spinardi, G., Twigg, J. et Walls, R. (2019). *Fire Risk Reduction on the Margins of an Urbanizing World*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- S&P Global Platts (2015). *Platts World Electric Power Plants Database*. <http://www.platts.com/>.
- SAARC (2007). *SAARC Comprehensive Framework on Disaster Management*.
- SAARC, ministères de l'environnement (2006). *Disaster Management in South Asia: A Comprehensive Regional Framework for Action 2006-2015*.
- SADC, (2018a). *Conference Communiqué: Accelerated Collaboration and Partnerships for the Implementation of Disaster Risk Reduction for Sustainable Development in the SADC Region*. [http://www.ndmc.gov.za/Documents/V1 Communiqué-SADC DRR Conference March 2018_V3 1406.pdf](http://www.ndmc.gov.za/Documents/V1%20Communiqué-SADC%20DRR%20Conference%20March%202018_V3%201406.pdf).
- _____ (2018b). *Regional Monitoring on Disaster Risk Reduction: Current Practices*. Présenté lors de la réunion consultative sur le suivi-évaluation régional du Cadre de Sendai, Bonn, Allemagne.
- Saghaian, S. H. (2010). The Impact of the Oil Sector on Commodity Prices: Correlation or Causation? *Journal of Agricultural and Applied Economics* 42 (3). https://www.cambridge.org/core/product/identifiant/S1074070800003667/type/journal_article.
- Samoa (2016). *Strategy for the Development of Samoa 2016/17-2019/20*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/sao165879.pdf>.
- _____ (2018). *Apia Outcome. Inter-Regional Meeting for the Mid-Term Review of the SAMOA Pathway Apia, Samoa*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21058Final-Samoa_Outcome.pdf.
- Sample, I. (2017). Computer Says No: Why Making Als Fair, Accountable and Transparent is Crucial. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/2017/nov/05/computer-says-no-why-making-ais-fair-accountable-and-transparent-is-crucial>.
- Samuels, P. et Burt, N. (2002). A New Joint Probability Appraisal of Flood Risk. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Water and Maritime Engineering* 154 (2). <http://www.icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/wame.2002.154.2.109>.
- Sands, D. (2019). *The State of Disaster Resilience of Small Businesses Natural Hazard or 'Disaster'*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Sands, P., El Turabi, A., Saynisch, P. A. et Dzau, V. J. (2016). Assessment of Economic Vulnerability to Infectious Disease Crises. *The Lancet* 388 (10058). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616305943>.

- Santaloia, F., Cotecchia, F. et Vitone, C. (2012). *Applicazione Dei Metodi Avanzati Al Fronte Appenninico Apulo-Lucano: Analisi Di I Livello. Criteri Di Zonazione Della Suscettibilità e Della Pericolosità Da Frane Innescate Da Eventi Estremi (Piogge e Sisma)*.
- Santos, V. J. E. et Leitmann, J. L. (2016). *Investing in Urban Resilience: Protecting and Promoting Development in a Changing World*. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/739421477305141142/Investing-in-urban-resilience-protecting-and-promoting-development-in-a-changing-World>.
- Santos-Burgoa, C., Sandberg, J., Suárez, E., Goldman-Hawes, A., Zeger, S., Garcia-Meza, A., Pérez, C. M., et al. (2018). Differential and Persistent Risk of Excess Mortality from Hurricane Maria in Puerto Rico: A Time-Series Analysis. *The Lancet Planetary Health* 2 (11). [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30209-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30209-2).
- Sarmiento, J. P. (2015). *The Ebola Case & the New Disaster Risk Perspectives*. Presented at the UK-US Social Responses to Emergencies. University of Miami Press.
- Sarmiento, J. P., Sandoval, V., Atrieta, A., Lidth de Jeude, M., Mazariegos, E., Cardona, E. D., Ruiz, P., et al. (2019). *Performance Evaluation in LAC Urban DRR Programming: The Neighborhood Approach*. USAID.
- Saulnier, D. D., Ismail, R., Mohamed, N. B., Murray, V., Green, H. K., Chhorvann, C. et Waite, T. D. (2019). *Disaster Risk Reduction: Why Do We Need Accurate Disaster Mortality Data to Strengthen Policy and Practice?* Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Schinko, T. et Mechler, R. (2017). Applying Recent Insights from Climate Risk Management to Operationalize the Loss and Damage Mechanism. *Ecological Economics* 136. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800916307455>.
- Schippmann, U. (2006). A Comparison of Cultivation and Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants under Sustainability Aspects. In *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological, and Social Aspects*, D. Leaman, D. Lange and A.B. Cunningham, eds. Volume 17. Wageningen UR Frontis Series. Springer.
- Secrétaire général de l'ONU (2018). *Secretary-General's Video Message: An Alert for the World - 1 January 2018*. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2017-12-31/secretary-general's-video-message-alert-world-1-january-2018-scroll>.
- Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (2013). *JNAP Development and Implementation in the Pacific: Experiences, Lessons and Way Forward*. Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme. <https://www.sprep.org/attachments/Publications/CC/JNAP.pdf>.
- Sen, A. (2000). *Development as Freedom*. 1. Anchor Books.
- Seneviratne, S., Lüthi, D., Litschi, M. et Schär, C. (2006). Land-Atmosphere Coupling and Climate Change in Europe. *Nature* 443 (7108). <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature05095>.
- Sepulcre-Canto, G., Horion, S., Singleton, A., Carrao, H. et Vogt, J. (2012). Development of a Combined Drought Indicator to Detect Agricultural Drought in Europe. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 12 (11). <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/3519/2012/>.
- Shakesby, R. (2011). Post-Wildfire Soil Erosion in the Mediterranean: Review and Future Research Directions. *Earth-Science Reviews* 105 (3-4). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S001282521100002X>.
- Sheffield, J. et Wood, E. F. (2008). Global Trends and Variability in Soil Moisture and Drought Characteristics, 1950-2000, from Observation-Driven Simulations of the Terrestrial Hydrologic Cycle. *Journal of Climate* 21 (3). <http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/2007JCLI1822.1>.
- Shoji, G. et Nakamura, T. (2017). Damage Assessment of Road Bridges Subjected to the 2011 Tohoku Pacific Earthquake Tsunami. *Journal of Disaster Research* 12 (1). <https://doi.org/10.20965/jdr.2017.p0079>.
- Shughrue, C. et Seto, K. C. (2018). Systemic Vulnerabilities of the Global Urban-Industrial Network to Hazards. *Climatic Change* 151 (2). <http://link.springer.com/10.1007/s10584-018-2293-0>.
- Shupp, R. et Arlington, W. (2008). Risk Preference Differentials of Small Groups and Individuals. *Economic Journal* 118 (52). https://econpapers.repec.org/article/cejconj/v_3a118_3ay_3a2008_3ai_3a52_5_3ap_3a258-283.htm.
- Silva, V., Pagani, M., Schneider, J. et Henshaw, P. (2019). *Assessing Seismic Hazard and Risk Globally for an Earthquake Resilient World*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Singh, P., Mishra, A. et Imtiyaz, M. (1991). Moisture Stress and the Water Use Efficiency of Mustard. *Agricultural Water Management* 20 (3). <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/037837749190021A>.
- Sistema de la Integración Centroamericana (2019). *SICA*. <https://www.sica.int/index.aspx>.
- Sobradelo, R., Martí, J., Kilburn, C. et López, C. (2015). Probabilistic Approach to Decision-Making under Uncertainty during Volcanic Crises: Retrospective Application to the El Hierro (Spain) 2011 Volcanic Crisis. *Natural Hazards* 76 (2). <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1530-8>.
- Soille, P., Burger, A., De Marchi, D., Kempeneers, P., Rodriguez, D., Syrris, V. et Vasilev, V. (2018). A Versatile Data-Intensive Computing Platform for Information Retrieval from Big Geospatial Data. *Future Generation Computer Systems* 81. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X1730078X>.
- Spinoni, J., Naumann, G., Vogt J. et Barbosa, P. (2016). *Meteorological Droughts in Europe: Events and Impacts, Past Trends and Future Projections*. Office des publications de l'Union européenne.

- Spinoni, J., Vogt, J., Barbosa, P., McCormick, N., Naumann, G. et Dosio, A. (2018). World Drought Projections Based on CORDEX Data. *Geophysical Research Abstracts* 20. EGU General Assembly.
- Sri Lanka, Centre de gestion des catastrophes, Ministère de la gestion des catastrophes (2017). *National Disaster Risk Management Plan 2018-2030 (First Draft)*. <http://www.mobilise-project.org.uk/assets/presentations/SriLanka/Mr. Nuwan Madawan Arachchi.pdf>.
- Steinich, M. (2018). *Global Initiative on Disaster Risk Management: Fostering Practical Coherence in a World of Global Agendas*.
- Subba, S. (2019). *Role of Local Government and Implementation of MGNREGS in Landslide Risk Reduction in Himalayan Region: Evidences from Darjeeling- Sikkim Himalayan Region*. Non publié.
- Suppasri, A., Mas, E. Charvet, I., Gunasekera, R., Imai, K., Fukutani, Y., Abe, Y. et Imamura, F. (2013). Building Damage Characteristics Based on Surveyed Data and Fragility Curves of the 2011 Great East Japan Tsunami. *Natural Hazards* 66 (2). <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0487-8>.
- Surya, S. S. et Rao, S. L. N. (2013). Lessons from Neurolathyrism: A Disease of the Past & the Future of Lathyrus Sativus (Khesari Dal). *Indian Journal of Medical Research* 138 (1). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3767245/>.
- Sustainable Development Solutions Network (2017). *Counting on the World: Building Modern Data Systems for Sustainable Development*. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/09/sdsn-trends-counting-on-the-world-1.pdf>.
- Svensson, C. et Jones, D. (2002). Dependence between Extreme Sea Surge, River Flow and Precipitation in Eastern Britain. *International Journal of Climatology* 22 (10). <http://doi.wiley.com/10.1002/joc.794>.
- _____ (2004). Dependence between Sea Surge, River Flow and Precipitation in South and West Britain. *Hydrology and Earth System Sciences* 8 (5). <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/8/973/2004/>.
- Svoboda, M. et Fuchs, B.A. (2016). *Handbook of Drought Indicators and Indices*. Integrated Drought Management Programme, Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. OMM et GWP. https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1173_en.pdf.
- Svoboda, M., LeComte, D., Hayes, M., Heim, R., Gleason, K., Angel, J., Rippey, B., et al. (2002). The Drought Monitor. *Bulletin of the American Meteorological Society* 83 (8). <http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/1520-0477-83.8.1181>.
- Swiss Re (2019). *Profitability in Non-Life Insurance: Mind the Gap*. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2018-04.html>.
- Tallaksen, L. et van Lanen, H., eds (2004). *Hydrological Drought: Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater*. Developments in Water Science 48. Elsevier.
- Tánago, G., Urquijo, J., Blauhut, V., Villarroya, F. et De Stefano, L. (2016). Learning from Experience: A Systematic Review of Assessments of Vulnerability to Drought. *Natural Hazards* 80 (2). <http://link.springer.com/10.1007/s11069-015-2006-1>.
- Tanner, T., Surminski, S., Wilkinson, E., Reid, R., Rentschler, J. et Rajput, S. (2015a). *The Triple Dividend of Resilience: Realizing Development Goals through the Multiple Benefits of Disaster Risk Management*. GFDRR et Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/publications/9599-triple-dividend-resilience-development-goals-multiple-benefits-disaster-risk-management>.
- _____ (2015b). *The Triple Dividends of Resilience Building*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/publications/9599-triple-dividend-resilience-development-goals-multiple-benefits-disaster-risk-management>.
- Terzaghi, K. (1950). *Mechanisms of Landslides*. Engineering Geology. Geological Society of America.
- The Economist Intelligence Unit Ltd (2013). *Hot Spots 2025: Benchmarking the Future Competitiveness of Cities*. <https://www.citigroup.com/citi/citiforcities/pdfs/hotspots2025.pdf>.
- The Nansen Initiative (2015). *Agenda for the Protection of the Cross-Border Displaced Persons in the Context of Disasters and Climate Change. Volume I. Disaster-Induced Cross-Border Displacement*. https://disasterdisplacement.org/wp-content/uploads/2014/08/EN_Protection_Agenda_Volume_I_low_res.pdf.
- Thomas, A., Schleussner, C.-F. et Kumar, M. (2018). Small Island Developing States and 1.5 °C. *Regional Environmental Change* 18 (8). <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1430-7>.
- Timonina, A., Hochrainer-Stigler, S., Pflug, G., Jongman, B. et Rojas, R. (2015). Structured Coupling of Probability Loss Distributions: Assessing Joint Flood Risk in Multiple River Basins: Structured Coupling of Probability Loss Distributions. *Risk Analysis* 35 (11). <http://doi.wiley.com/10.1111/risa.12382>.
- Tonga (2018). *Joint National Action Plan II on Climate Change and Disaster Risk Management (JNAP 2) 2018-2028*. https://www.preventionweb.net/files/60141_tongajnap2final.pdf.
- Toregas, C. et Santos, M. (2019). *Cybersecurity and its Cascading Effect on Societal Systems*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Tosey, P., Visser, M. et Saunders, M. N. K. (2012). The Origins and Conceptualizations of 'Triple-Loop' Learning: A Critical Review. *Management Learning* 43 (3). <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1350507611426239>.
- Tsionis, G., Sousa, M. L., Palermo, V. et Maio, R. (2017). *Framework for Resilience Analysis of EU Buildings*. EUR 29053 EN. Office des publications de l'Union européenne. [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110165/d3_framework_for_resilience_analysis_of_eu_buildings_f\(1\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110165/d3_framework_for_resilience_analysis_of_eu_buildings_f(1).pdf).

- Twigg, J. (2015). *Disaster Risk Reduction. Good Practice Review 9*. Overseas Development Institute. <https://goodpracticereview.org/wp-content/uploads/2015/10/GPR-9-web-string-1.pdf>.
- UA (2004). *Stratégie régionale africaine pour la réduction des risques de catastrophe*. https://www.unisdr.org/files/4038_africaregionalstrategy1.pdf.
- _____ (2016). *Programme d'action pour la mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 en Afrique*. https://www.preventionweb.net/files/49455_poaforsendaimplementationinafrica.pdf.
- _____ (2018). *Africa-Arab Platform on Disaster Risk Reduction. Towards Disaster Risk-Informed and Inclusive Sustainable Development: Concept Note*. UNDRR. https://www.unisdr.org/files/57759_africaarabplatformconceptnoteeng25j.pdf.
- UA et UNDRR. (2018). *Tunis Declaration on Accelerating the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 and the Africa Regional Strategy for Disaster Risk Reduction*. <https://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=62491&rid=1>.
- UE (2012). *Directive 2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE*. Journal officiel de l'Union européenne, JO L 197, 24.7.2012. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX%3A32012L0018>.
- _____ (2019). *Copernicus. Europe's Eyes on Earth*. <https://www.copernicus.eu/en/access-data/dias>.
- UE, Direction générale de la recherche et de l'innovation, Direction I - Action pour le climat et utilisation efficace des ressources (2018). *Final Report of the High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative*. Office des publications de l'UE. <https://publications.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/226dea40-04d3-11e9-adde-01aa75ed71a1>.
- UNDRR (2004). *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. https://www.unisdr.org/files/657_lwr1.pdf.
- _____ (2006). *Developing Early Warning Systems: A Checklist*. Third International Conference on Early Warning from Concept to Action.
- _____ (2009). *Réduction des risques de catastrophe : bilan mondial 2009*. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/report/documents/french/GAR_Prelim_2009_fr.pdf.
- _____ (2011a). *Drought Risks*. In *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2011*. <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/128-eng-ed2011-sum.pdf>.
- _____ (2011b). *Révéler le risque, redéfinir le développement – Réduction des risques de catastrophe : Bilan mondial 2011*. <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/download.html>.
- _____ (2012). *Rendre les villes plus résilientes – Manuel à l'usage des dirigeants des gouvernements locaux*. https://www.unisdr.org/files/26462_1102162isdrmayorshandbookintfrelowr.pdf.
- _____ (2013a). *Findings of the Review of National Platforms for Disaster Risk Reduction 2012-2013*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/35266>.
- _____ (2013b). *Réduction du risque de catastrophe : bilan mondial 2013 – Du partage des risques aux bénéfices partagés : analyse de la rentabilité de la réduction des risques de catastrophe*. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/gar-pdf/GAR2013_FR.pdf.
- _____ (2013c). *Pour une Algérie résiliente – Réaliser la réduction des risques de catastrophe dans les pays arabes : étude nationale sur les bonnes pratiques*. https://www.unisdr.org/files/32443_algriefrancebook2.pdf.
- _____ (2014). *Urban Risk Reduction and Resilience*. https://www.unisdr.org/files/37966_finalwp3.pdf.
- _____ (2015a). *Consolidated Recommendations for a Regional Roadmap and Plan of Action on Local Resilience Building in Central Asia and South Caucasus*. https://www.preventionweb.net/files/57668_roadmapcasc2015eng.pdf.
- _____ (2015b). *Réduction du risque de catastrophe : bilan mondial 2015 – Rendre le développement durable : l'avenir de la réduction des risques de catastrophe*. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_FR.pdf.
- _____ (2015c). *UNDRR Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Mauritius*.
- _____ (2015d). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43524>.
- _____ (2015e). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Madagascar*. https://www.unisdr.org/files/43522_2.reviewofmadagascar.pdf.
- _____ (2015f). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Seychelles*. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/UNISDR_Working_Papers_on_Public_Investment_Planning_and_Financing_Strategy_for_Disaster_Risk_Reduction_Review_of_Seychelles.pdf.
- _____ (2015g). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of South-West Indian Ocean Region*. https://www.preventionweb.net/files/43526_southwest.pdf.
- _____ (2015h). *Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- _____ (2016). *Asuncion Declaration. Guidelines towards a Regional Action Plan for the Implementation of the Sendai Framework 2015-2030*. https://www.preventionweb.net/files/49235_asunciondeclaration2016.pdf.

- _____ (2016). *Plan of Action for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 in Central Asia and South Caucasus Region*. (2016). UNDRR. https://www.preventionweb.net/files/57668_cascplanofactionforsendaiframeworki.pdf.
- _____ (2017a). *DRR4NAP: Integrating Disaster Risk Reduction into National Adaptation Planning*. <https://www.unisdr.org/we/inform/events/55715>.
- _____ (2017b). *EFDRR Survey on Sendai Framework Implementation in Europe*. <http://efdrturkey.org/upload/files/Documents/EFDRR-Survey-Report-20170224.pdf>.
- _____ (2017c). *Regional Action Plan for the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 in the Americas*. https://www.preventionweb.net/files/52286_americasregionalactionplang.pdf.
- _____ (2017d). *Think Piece: National Disaster Risk Reduction Strategy Requirements (Draft)*. https://www.unisdr.org/files/globalplatform/591f087f114d0Think_Piece_National_DRR_Strategy_Final_Draft_May19.pdf.
- _____ (2017e). *Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment, Direct and Indirect Economic Impact*. https://www.unisdr.org/files/52828_deconomicimpact%5B1%5D.pdf.
- _____ (2018a). *2nd Central Asia and South Caucasus Sub Regional Platform for Disaster Risk Reduction*. https://www.preventionweb.net/files/57668_casc2018forum.pdf.
- _____ (2018b). *Disaster Displacement: How to Reduce Risk, Address Impacts and Strengthen Resilience*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/58821_disasterdisplacement05a.pdf.
- _____ (2018c). *Making Cities Resilient Report 2018*.
- _____ (2018d). *Technical Guidance for Monitoring and Reporting on Progress in Achieving the Global Targets of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. https://www.unisdr.org/files/54970_techguidancefdigitalhr.pdf.
- _____ (2018e). *Words into Action Guideline: Man-Made/Technological Hazards*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/54012>.
- _____ (2019a). *DesInventar*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/inv/resultstab.jsp?lang=FR>.
- _____ (2019b). *HFA National Progress Query Tool*. <https://www.preventionweb.net/applications/hfa/qbnhfa/home>.
- _____ (2019c). *Peru. Countries, Territories and National Platforms*. <https://www.unisdr.org/partners/countries/per>.
- UNDRR et Observatoire des situations de déplacement interne (2017). *Reducing Displacement Risk in the Greater Horn of Africa: A Baseline for Future Work*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/201709-af-greater-horn-of-africa-drr.pdf>.
- UNESCO (2016). *UN World Water Assessment Programme (WWAP) Highlights: Reporting Period January 2015-May 2016*. 2016/SC/WWAP/AN/1. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245229>.
- UN-GGIM (2015). *Future Trends in Geospatial Information Management: The Five to Ten Year Vision – Second Edition*. http://ggim.un.org/ggim_20171012/docs/meetings/GGIM5/Future Trends in Geospatial Information Management the five to ten year vision.pdf.
- _____ (2017). *Strategic Framework on Geospatial Information and Se*
- UN-GGIM (2017). *Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters*. http://ggim.un.org/documents/UN-GGIM_Strategic_Framework_Disasters_final.pdf.
- UNICEF (2015). *Unless We Act Now: The Impact of Climate Change on Children*. http://www.unicef.org/publications/files/Unless_we_act_now_The_impact_of_climate_change_on_children.pdf.
- _____ (2017). *Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS). Statistics and Monitoring*. https://www.unicef.org/statistics/index_24302.html.
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres et UNDRR (2018). *Sexta Plataforma Regional Para La Reducción Del Riesgo de Desastres En Las Américas: Hacia Una Región Menos Vulnerable, Con Comunidades Más Resilientes*. <http://eird.org/pr18/docs/nota-conceptual-pr18.pdf>.
- UNSCEAR (2014). *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2013 Report to the General Assembly with Scientific Annexes*.
- _____ (2015). *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2012 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B*. https://www.un-ilibrary.org/public-health/sources-effects-and-risks-of-ionizing-radiation-unscear-2012-report_2ed43f39-en.
- Uppard, S. et Birnbaum, L. (2017). *Toolkit on Unaccompanied and Separated Children. Inter-Agency Working Group on Unaccompanied and Separated Children*. <https://resourcecentre.savethechildren.net/node/12207/pdf/tools-web-2017-0322.pdf>.
- Urrutia Vásquez, C., Colombie, Ministère de l'environnement et du développement durable, Département national de la planification et Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (2017). *Asamblea Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático: Avanzando Juntos En La Implementación Del PNACC*. <http://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2017/06/colombia-in-country-support-program-nap-assembly-report.pdf>.
- Vanuatu (2015). *Vanuatu Climate Change and Disaster Risk Reduction Policy 2016-2030*. Secrétariat de la Communauté du Pacifique. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/laws/8239.pdf>.

- _____ (2017). *Meteorology, Geological Hazards and Climate Change Act No. 25 of 2016*. <http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/105148/128518/F-500801273/VUT105148.pdf>.
- Vervoort, J. M., Thornton, P. K., Kristjanson, P., Förch, W., Ericksen, P. J., Kok, K., Ingram, J. S. I., et al. (2014). Challenges to Scenario-Guided Adaptive Action on Food Security under Climate Change. *Global Environmental Change* 28. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378014000387>.
- VI Regional Platform for Disaster Risk Reduction in the Americas (2018). *Cartagena Declaration. VI Regional Platform for Disaster Risk Reduction in the Americas. Third High-level Meeting of Ministers and Authorities*. <http://eird.org/pr18/eng/index.html>.
- Vicente-Serrano, S., Beguería, S. et López-Moreno, J. (2009). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate* 23 (7). <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>.
- Vidili, M. (2018). *Why We Must Engage Women and Children in Disaster Risk Management*. Banque mondiale. <http://blogs.worldbank.org/sustainablecities/why-engaging-women-and-children-disaster-risk-management-matters-and-how-it-makes-difference>.
- Ville de New York (2011). *One New York. The Plan for a Strong and Just City. OneNYC Is New York City's Plan to Become the Most Resilient, Equitable, and Sustainable City in the World*. <https://onenyc.cityofnewyork.us/>.
- _____ (2018). *OneNYC 2018*. Progress Report.
- Vliet, M. van, Sheffield, J., Wiberg, D. et Wood, E. (2016). Impacts of Recent Drought and Warm Years on Water Resources and Electricity Supply Worldwide. *Environmental Research Letters* 11 (12). <http://stacks.iop.org/1748-9326/11/i=12/a=124021?key=crossref.f88bf630221dcb9684ebf68a1a51870c>.
- Wake, C. et Bryant, J. (2018). *Capacity and Complementarity in the Rohingya Response in Bangladesh*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12554.pdf>.
- Wallemacq, P., Below, R. et McLean, D. (2018). *Economic Losses, Poverty & Disasters: 1998-2017*. UNDRR et Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/61119>.
- Walsh, B. J. et Hallegatte, S. (2019). *Measuring Natural Risks in the Philippines: Socioeconomic Resilience and Wellbeing Losses*. Note de recherche politique WPS 8723. Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/482401548966120315/Measuring-Natural-Risks-in-the-Philippines-Socioeconomic-Resilience-and-Wellbeing-Losses>.
- Watson, C., Caravani, A., Mitchell, T., Kellett, J. et Peters, K. (2015). *Financing for Reducing Disaster Risk, 10 Things to Know*. Overseas Development Institute et PNUD. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9480.pdf>.
- Watts, N., Adger, W. N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., et al. (2015). Health and Climate Change: Policy Responses to Protect Public Health. *The Lancet* 386 (10006). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615608546>.
- Wei, B., Su, G.-W., Qi, W.-H., Sun, L., Wu, Y. et Jin, Y.-F. (2017). The Livelihood Vulnerability of Rural Household in The Earthquake-Stricken Area of Ning'er, Yunnan Province. *Seismology and Geology* 39. <https://doi.org/10.3969/j.issn.0253-4967.2017.01.012>.
- Wetlands International (2014). *Kinaite Catchment. Environmental Risk Assessment and Ecosystem Mapping Protracted Crisis Horn of Africa (PCHA) – South Sudan*. Acacia Water. <https://www.wetlands.org/publications/environmental-risk-assessment-ecosystem-mapping-south-sudans-kinaite-catchment/>.
- _____ (2019). *UNFCCC COP24: Action on Wetlands to Adhere to Paris Agreement Goals*. <https://www.wetlands.org/event/agenda-unfccc-wetlands-climate-resilience/>.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., Ferreira de Souza Dias, B., Ezeh, A., et al. (2015). Safeguarding Human Health in the Anthropocene Epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health. *The Lancet* 386 (10007). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615609011>.
- Wilhite, D., éd. (2005). *Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues*. CRC Press, Taylor & Francis.
- Wilhite, D. (2014). *National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action*. Integrated Drought Management Programme Tools and Guidelines Series 1. OMM et GWP. https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1164_en.pdf.
- Wilhite, D. et Pulwarty, R. (2017). Drought and Water Crises: Lessons Drawn, Some Lessons Learned, and the Road Ahead. In *Drought and Water Crises: Integrating Science, Management and Policy*, 2^e éd. CRC Press, Taylor & Francis.
- Wilhite, D., Sivakumar, M. et Pulwarty, R. (2014). Managing Drought Risk in a Changing Climate: The Role of National Drought Policy. *Weather and Climate Extremes* 3. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212094714000164>.
- Wilkinson, E., Comba, E., Peters, K., Peters, K. et Comba, E. (2014). *Disaster Risk Governance: Unlocking Progress and Reducing Risk*. Overseas Development Institute et PNUD. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/disaster-risk-governance-unlocking-progress-and-reducing-risk.html>.
- Wilkinson, E., Steller, R. et Bretton, R. (2019). *Making Effective Use of International and Transnational Policy Frameworks and National Policy Instruments to Implement the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.

- Wilkinson, E., Twigg, J., Weingärtner, L. et Peters, K. (2017). *Delivering Disaster Risk Reduction by 2030: Pathways to Progress*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11532.pdf>.
- Winsemius, H., Van Beek, L., Jongman, B., Ward, P. et Bouwman, A. (2013). A Framework for Global River Flood Risk Assessments. *Hydrology and Earth System Sciences* 17 (5). <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/17/1871/2013/>.
- Winson, A. E. G., Costa, F., Newhall, C. G. et Woo, G. (2014). An Analysis of the Issuance of Volcanic Alert Levels during Volcanic Crises. *Journal of Applied Volcanology* 3 (1). <https://doi.org/10.1186/s13617-014-0014-6>.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. et Davis, I. (1994). *AT RISK: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Taylor & Francis. <https://www.taylorfrancis.com/books/9780203428764>.
- Wong, J. C. (2018). Hospitals Face Critical Shortage of IV Bags Due to Puerto Rico Hurricane. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jan/10/hurricane-maria-puerto-rico-iv-bag-shortage-hospitals>.
- Wood, M. et Fabbri, L. (2019). Challenges and Opportunities in Assessing Global Performance in Reducing Chemical Accident Risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Wood, M., Allford, L., Gyenes, Z. et Hailwood, M. (2017). Technological Risks: Chemical Releases. In *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing Better and Losing Less*. UE.
- World Wide Fund for Nature (2018). *Living Planet Report 2018: Aiming Higher*. <https://www.connect4climate.org/publication/living-planet-report-2018-aiming-higher-wwf>.
- Yamazaki, D., Kanae, S., Kim, H. et Oki, T. (2011). A Physically Based Description of Floodplain Inundation Dynamics in a Global River Routing Model: Floodplain Inundation Dynamics. *Water Resources Research* 47 (4). <http://doi.wiley.com/10.1029/2010WR009726>.
- Yan, Z. Y., Spencer, P. S., Li, Z. X., Liang, Y. M., Wang, Y. F., Wang, C. Y. et Li, F. M. (2006). Lathyrus Sativus (Grass Pea) and its Neurotoxin ODAP. *Phytochemistry* 67 (2). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031942205005492>.
- Zaki, A. M., van Boheemen, S., Bestebroer, T. M., Osterhaus, A. D. M. E. et Fouchier, R. A. M. (2012). Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia. *New England Journal of Medicine* 367 (19). <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1211721>.
- Zapata Martí, R. et Madrigal, B. (2009). *Economic Impact of Disasters: Evidence from DALA Assessments by ECLAC in Latin America and the Caribbean*. Serie Estudios y Perspectivas 117. ECLAC Subregional Office. <https://www.cepal.org/en/publications/4900-economic-impact-disasters-evidence-dala-assessments-eclac-latin-america-and>.
- Zhang, H., Hegerl, G., Seneviratne, S., Stewart, R., Zwiers, F. et Alexander, L. (2017). *WCRP Grand Challenge: Understanding and Predicting Weather and Climate Extremes*. World Climate Research Programme.
- Zheng, F., Westra, S., Leonard, M. et Sisson, S. (2014). Modeling Dependence between Extreme Rainfall and Storm Surge to Estimate Coastal Flooding Risk. *Water Resources Research* 50 (3). <http://doi.wiley.com/10.1002/2013WR014616>.
- Zscheischler, J., Westra, S., Hurk, B., Seneviratne, S., Ward, P., Pitman, A., AghaKouchak, A., et al. (2018). *Future Climate Risk from Compound Events*. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0156-3>.

Sources des encadrés et figures

- Abassa (2012). *Radiation Hotspot in Kashiwa*. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Radiation_hotspot_in_Kashiwa_02.JPG.
- Abassi, photographie de l'ONU/Logan (2008). *Haiti Woman Takes Refuge from Tropical Storm Hanna*. <https://www.unmultimedia.org/photo/index.jsp>.
- Adelekan, I.O. (2010). Vulnerability of Poor Urban Coastal Communities to Flooding in Lagos, Nigeria. *Environment and Urbanization* 22 (2). <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247810380141>.
- Agence japonaise de coopération internationale (JICA) (2017). *One Against Disasters and Climate Risks: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN*. <https://pub.iges.or.jp/pub/one-against-disasters-and-climate-risks>.
- AIEA (2006). *Principes fondamentaux de sûreté. Fondements de sûreté*. N° SF-1. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1273_F_web.pdf.
- _____ (2019). *The Use of the International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) for Event Communication*.
- Alvarez, L. (2017). As Power Grid Splutters in Puerto Rico, Business Does Too. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2017/11/15/us/puerto-rico-economy-jobs.html>.
- ASE (2010). *Gulf of Mexico Oil Spill Seen from Space*. 5 octobre. http://www.esa.int/spaceimages/Images/2010/10/Gulf_of_Mexico_oil_spill_seen_from_space.
- _____ *Tracking Aerosols from California's Fires*. 18 décembre. <https://phys.org/news/2017-12-image-tracking-aerosols-california.html>.
- _____ (2019). *Iraq Flood*. 1^{er} février. http://www.esa.int/spaceimages/Images/2019/02/Iraq_flood.
- Association nucléaire mondiale (2018). *Nuclear Radiation and Health Effects*. Juin. <http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/radiation-and-health/nuclear-radiation-and-health-effects.aspx>.
- Banque mondiale (2011). *Flooding in Jakarta*. 17 janvier. <https://www.flickr.com/photos/worldbank/8775283782/in/album-72157634086023459/>.
- _____ (2016). *2014-2015 West Africa Ebola Crisis: Impact Update*. Banque mondiale. <http://pubdocs.worldbank.org/en/297531463677588074/Ebola-Economic-Impact-and-Lessons-Paper-short-version.pdf>.
- Barkenbus, J. N. (2010). Eco-Driving an Overlooked Climate Change Initiative. *Energy Policy* 38 (2). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421509007484>.
- Boer, J., de Witt, A. et Aiking, H. (2016). Help the Climate, Change your Diet: A Cross-Sectional Study on How to Involve Consumers in a Transition to a Low-Carbon Society. *Appetite* 98. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666315301100>.
- Brakenridge, G. R. et Kettner, A. J. (2017). *DFO Flood Event 4510*. Edited by Dartmouth Flood Observatory. University of Colorado. 31 août. <https://ucusa.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=1e958eff5c3e45a983e52ad523c2ffdd#detail>.
- British Columbia Wildfire Service (2018). *B.C. Wildfires Stretch Firefighters and Evacuation Centers*. <https://www.macleans.ca/news/canada/b-c-wildfires-stretch-firefighters-and-evacuation-centres>.
- Brockhausen/PNUD, Silke von (2015). *UNDP's Response to Cyclone Pam - Vanuatu*. 27 mars. <https://www.flickr.com/photos/unitednationsdevelopmentprogramme/17051098639/in/photolist-rYq4zu-rYKkzi-rjcmYN-sfXzVp-sgccRT-sgKYDj-rYq4uj-sfRy9w-sg9H2g-rjGfx-rYrb53-rWSqnF-seBPic-rjoQmF-sdUw9Q-rYcMvu-sgS3MX-sfXzpz-sfXzDn-sdHnTo-rj1dSE-rjUDb5-rYraMQ-sf8Ba>.
- Brown, R. R., Deletic, A. et Wong, T. H. F. (2015). How to Catalyse Collaboration. *INTERDISCIPLINARITY, Nature special issue* 525. https://www.nature.com/polopoly_fs/1.18343!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/525315a.pdf.
- Buck, S. T. (photographe) (2010). *Tent City Vancouver - Reflection*. 26 février. <https://www.flickr.com/photos/sallybuck/6313310256/>.
- California Fire Service (2019). *Incident Information*. <http://cdfdata.fire.ca.gov/incidents/>.
- Carnemark, C. (2016). *Aerial View of Bhutan*. <http://secure.worldbank.org/photolibary/servlet/main?contentMDK=90013037&simsearch=bhutan&piPK=50040281&startIndex=1&theSitePK=265652&pagePK=50040282&menuPK=148507&imgfilename=BT001S06>.
- CCNUCC (2017). *Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. http://unfccc.int/files/adaptation/groups_committees/adaptation_committee/application/pdf/techpaper_adaptation.pdf.

- Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes (2018). *EM-DAT The International Disasters Database*. <https://www.emdat.be/>.
- Commission européenne (2019). *Testing the Degree of Urbanisation at the Global Level: Country Summary of Honduras*. https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/documents/cfs01/V2/CFS_Honduras.pdf.
- Conrad, V. (2018). Why so Many Medicines Are in Short Supply Months after Hurricane Maria. *CBS News*. <https://www.cbsnews.com/news/why-so-many-medicines-are-in-short-supply-after-hurricane-maria/>.
- Cotecchia, F., Lollino, P., Vitone, C., Pedone, G. et Bottiglieri, O. (2017). From Phenomenological to Geomechanical Approach to Landslide Hazard Analysis. *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 20 (9). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.968744>.
- Dogan, M. (2014). *View of Mogadishu, Mogadishu is the Capital City of Somalia*. 30 septembre. <https://www.shutterstock.com/image-photo/mogadishu-somalia-sep-30-2014-view-1272752812?src=nNZks9ECKIMNKvTJrVMOvg-1-75>.
- Douglas, K. (2005). *The Amazing Adaptability of the Human Species*. 12 décembre. https://www.flickr.com/photos/good_day/72887727/in/photolist-7oFD3-7ryYW-7ryYX-7oJqQ-7oJqN-7oJqP-7oFD6-7oFD5-7oFD9-7oFD4-7oFD7.
- Eick, M., EU/ECHO (2012). *Philippines: Providing Help Beyond the Headlines*. 17 mars. <https://www.flickr.com/photos/69583224@N05/7020047887>.
- Fonds des Nations Unies pour la population (UNFPA) (2011). *Afghanistan Census: Enumerator at Work in Bamyán District*. 10 septembre. <https://www.flickr.com/photos/unfpa/13610982294/>.
- Forum économique mondial (2016). *Understanding Systemic Cyber Risk*.
- Frank, A. B., Goud Collins, M., Clegg, M., Dieckmann, U., Kremenjuk, V. A., Kryazhumiyskiy, A. V., Linnerooth-Bayer, J. et al. (2012). *Security in the Age of Systemic Risk: Strategies, Tactics and Options for Dealing with Femtorisks and Beyond*. International Institute for Applied Systems Analysis. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/10264/>.
- Frank, A. B., Goud Collins, M., Levin, S. A., Lo, A. W., Ramo, J., Dieckmann, U., Kremenjuk, V. et al. (2014). Dealing with Femtorisks in International Relations. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.
- Gaupp, F. (2019). International Institute for Applied Systems Analysis.
- GEM (2018). *Global Earthquake Model Foundation. For a World That is Resilient to Earthquakes*. <https://www.globalquakemodel.org/>.
- Gencer, E. A. et UNDRR (2017). *Local Government Powers for Disaster Risk Reduction: A Study on Local-Level Authority and Capacity for Resilience*. UNDRR. https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG_Powers_for_DRR_2017_Final_20170531.pdf.
- HBPro (sans date). *A View of Maputo the Capital of Mozambique, Africa*. <https://www.shutterstock.com/image-photo/view-maputo-capital-mozambique-africa-1069865087?src=wAsvOGBiG4uxBEU3FmbZnQ-1-4>.
- Helbing, D. (2013). Globally Networked Risks and How to Respond. *Nature* 497. <https://www.nature.com/articles/nature12047>.
- IRGC (2018). *Guidelines for the Governance of System Risks*. www.irgc.org.
- Jahn, M. (2015). *Topological Map of Risk Through Time*.
- Jamin, J.-Y. (2012). *Traditional Shallow Well, Gumsalasa, Ethiopia*. *Water Alternatives*. 18 octobre. https://www.flickr.com/photos/water_alternatives/26552035448/.
- Krausmann, E., Necci, A. et Girgin, S. (2019). Dealing with Cascading Multi-Hazard Risks in National Risk Assessment: The Case of Natech Accidents. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 35. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101072>.
- Le Minh, F. (photographe) (2007). *Tsunami, Chile Iquique*. 31 décembre. <https://www.flickr.com/photos/16972775@N02/2149755771/in/photolist-4gY4uF-7vYLF5-7vVne2-7b3qYW-7vYJAF-2a1v8RZ-6JTAAdH-6vJfMJ-6jJU5W-6jBWBW-6jxL82-6vDZ4K-6jK37J-6jJTts-6jBcdf-7vVngv-6jxLk8-6jBc3q-6jTMAi-rZQzf-sMrxA-cW2b3A-agUa9w-aDDzXS-9T7cKB-cNjXXQ-7vUE6c->
- Lipponen, A. (2018). *Theewaterskloof Dam Near Cape Town in South Africa*. 10 février. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theewaterskloof_Dam_2018_02_10_\(28425520089\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theewaterskloof_Dam_2018_02_10_(28425520089).jpg).
- Maddiot, P. et Jimonet, C. (2014). *European Radiation Protection Course: Basics*. EDP Sciences.
- Masson-Delmotte, P., Zhai, P., Portner, H. O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A. et al. (2015). *Special Report: Global Warming of 1.5°*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- NASA (2010). *Night Lights from the ISS*. 11 novembre. https://www.esa.int/spaceimages/Images/2010/11/Night_lights_from_the_ISS.
- _____ (2017). *Smoke Spreads Across the U.S. and Canadian West*. Image par Jeff Schmaltz. 2 août. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/90695/smoke-spreads-across-the-us-and-canadian-west>.
- NASA, Observatoire de la Terre (2017). *Fire in Ventura County, California*. Images par Joshua Stevens, avec données Sentinelles modifiées du programme Copernicus, traitées par l'ASE. 7 décembre. <https://www.nasa.gov/image-feature/fire-in-ventura-county-california>.
- National Centers for Environmental Information National Oceanic and Atmospheric Administration (2019). *Natural Hazards*. https://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/results?bt_0=&st_0=&type_8=EXACT&query_8=None+Selected&op_14=eq&v_14=&st_1=&bt_2=&st_2=&bt_1=&bt_10=&st_10=&ge_9=&le_9=&bt_3=&st_3=&type_19=EXACT&query_19=None+Selected&op_17=eq&v_17=&bt_20=&st_20=&bt_13=&st_13=&bt_16=&st_16=&bt_6=&st_6=&ge_21=&le_21=&bt_11=&st_11=&ge_22=&le_22=&d=7&t=101650&s=70.

- Nussbaumer, S., Schaub, Y., Huggel, C. et Waltz, A. (2014). Risk Estimation for Future Glacier Lake Outburst Floods Based on Local Land-Use Changes. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 14 (6). <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/14/1611/2014/>.
- Okude, A. S. et Ademiluyi, I. A. (2006). Implications of the Changing Pattern of Land Cover of the Lagos Coastal Area of Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 1 (1). https://www.researchgate.net/publication/268206178_Implications_of_the_Changing_Pattern_of_Landcover_of_the_Lagos_Coastal_Area_of_Nigeria.
- Olgun, M. (2017). *People who Carry Water Rest Under a Tree in the Refugee Camp - Baidoa, Somalia*. Mars. <https://www.shutterstock.com/image-photo/baidoa-somalia-march-2017-people-who-1100529911?src=ksFVpPtZuvAe9yYJOTXSSg-1-17>.
- OMS (2018a). *Managing Epidemics: Key Facts about Major Deadly Diseases*. 2 mai. <https://t.co/rSlugEcZj>.
- _____ (2018b). *Zika Virus*. 20 juillet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>.
- _____ (2019). <https://www.who.int/gho/hiv/en/>.
- Padao, I. C. (2014). *Climate and Disaster Risk Assessment (CDRA) Overview (Presentation)*. Housing and Land Use Regulatory Board. <https://designingresilience.ph/wp-content/uploads/CDRA-Overview.pdf>.
- Patnaik, T./UNDRR (2018). *Ongoing Infrastructure Development in Egypt*.
- _____ (2018). *Clean up Work in Kisumu, Kenya*.
- _____ (2019). *Making Cities Resilient in Action in Cilicap*.
- PDRF et ADPC (2016). *Impact of Super Typhoon Meranti in the Province of Batanes*.
- _____ (2018). *Presentation during the Train for Business Resilience Course*.
- PNUD (2019). *Tunisia Country Case Study for GAR19*.
- PNUD Colombie (2013). *Adaptation Fund Project Site Visit to Colombia*. 12 février. <https://www.flickr.com/photos/adaptation-fund/45409853221/in/photolist-2cbHniP-2aMSAAc-2cbHmUx-Nqtz7x-2aMSzKK-NqyRn-2aMSyCp-2aMSyZD-2aMSxWV-2c7aSEo-2b5Eg2d-2b5EfGq-2c7aS2u-29qavfU-2b5Ecyj-29qastG-2b5EbDq-2b5EbeC-29qarSm-29qarGb-2b5EaVw-29qarus-2b5EaFo-29>.
- PNUE (2016). *Radiation Effects and Sources: What is Radiation? What Does Radiation Do to Us? Where Does Radiation Come From?* http://www.un-ilibrary.org/public-health/radiation-effects-and-sources_b1749f17-en.
- Programme commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA) (2018). *Un long chemin reste à parcourir – Combler les écarts. Rompre les barrières. Réparer les injustices*. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/miles-to-go_fr.pdf.
- _____ <http://aidsinfo.unaids.org/>.
- Ramani Huria (2016). *Participatory Mapping to Establish Historical Flood Extent at the Tandale Ward Executive Office, Dar es Salaam in April 2006*. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>.
- _____ (2018). *Flooding near Jangwani Bridge, Dar es Salaam, on 15 April 2018*. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>.
- RM (photographe) (2019). *Old Mosul of Iraq (Nineveh), Mosques, Houses and Streets that Were Ruined During the War in Mosul. People Live in Worrying Houses under Debris*. 22 mars. <https://www.shutterstock.com/image-photo/old-mosul-iraq-nineveh-mosques-houses-1369965374?src=dG3UzUIAbNaysJOFwPUXOW-1-25>.
- Rush, D., Bankoff, G., Spinardi, G., Hirst, L., Jordan, J., Twigg, J., Walls, R. et al. (2019). *Fire Risk Reduction in an Urbanizing World*. Article contributif au Bilan mondial 2019, UNDRR.
- Sendado Federal Rogério Alves/TV Senado (2015). *Bento Rodrigues, Mariana, Minas Gerais*. 19 novembre. <https://www.flickr.com/photos/agenciasebado/22730753698/in/photolist-ACD49w-eavPLr-eavPQv-eavPRI-eavPKR-eaBugE-mHZdDw-B5SVCF-C3hMrp-B5MgPW-BZZbJW-BSGqNj-B63mWP-BAjNbh-BV1jak-C3sewn-BZZbho-BtWoPr-BSRT9Y-BV1jvv-B8euyh-BSRTb1-AvsQQG-BtWoQD-B63n6B-BAjMSm-2fte>.
- Tauheed, M. (2018). *Rohingya Camps in Cox's Bazar*. 6 juillet. <https://www.flickr.com/photos/12342805@N00/44371087742/in/album-72157697677028572/>.
- Tonga (2018). *Joint National Action Plan II on Climate Change and Disaster Risk Management (JNAP 2) 2018-2028*. https://www.preventionweb.net/files/60141_tongajnap2final.pdf.
- UNDRR (2017). *MSSP Antigua & Barbuda*. 5 décembre. <https://www.flickr.com/photos/isdr/24981697968/in/album-72157688073455612/>.
- _____ (2018). *AFARP_Media Winners*. 13 octobre. <https://www.flickr.com/photos/isdr/45574196054/in/album-72157674470714537/>.
- _____ (2018). *AMCDRR 2018*. 3 juillet. <https://www.flickr.com/photos/isdr/45065946104/in/album-72157701864104241/>.
- _____ (2018). *Honiara Beach Debris*. 1 mars. <https://www.flickr.com/photos/isdr/31906948228/in/album-72157700103231372/>.
- _____ (2019). *DesInventar*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/inv/resultstab.jsp>.
- UNDRR, Pischke, F. et Stefanski, R. (2018). *Building Drought Resilience to Reduce Poverty*. http://www.droughtmanagement.info/wp-content/uploads/2017/05/12a_Pischke.pdf.
- Vila, R. (2015). *The End of a Fishing Day. Tanji Shore - The Gambia*. Octobre. <https://www.flickr.com/photos/rvilav/22589499174/in/photolist-Aqa66G>.
- Vogt, J. V., Naumann, G., Masante, D., Spinoni, J., Cammalleri, C., Erian, W., Pischke, F. et al. (2018). *Drought Risk Assessment and Management: A Conceptual Framework*. Office des publications de l'Union européenne. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/drought-risk-assessment-and-management>.
- von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller.
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M. et Mons, B. (2019). The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. *Scientific Data* 3. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.

- Wong, J. C. (2018). Hospitals Face Critical Shortage of IV Bags Due to Puerto Rico Hurricane. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jan/10/hurricane-maria-puerto-rico-iv-bag-shortage-hospitals>.
- Wood, M. et Fabbri, L. (2019). Challenges and Opportunities in Assessing Global Performance in Reducing Chemical Accident Risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Zaian (2018). *A Portion of Theewaterskloof Dam, Close to Empty in 2018, Showing Tree Stumps and Sand Usually Submerged by the Water of the Dam*. 11 mars. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=67250848>.

