



Assemblée générale

Distr. générale
22 juillet 2025
Français
Original : anglais

Quatre-vingtième session

Point 99 de l'ordre du jour provisoire*

Rôle de la science et de la technique dans le contexte de la sécurité internationale et du désarmement

Dernières évolutions scientifiques et techniques et leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement

Rapport du Secrétaire général

Résumé

Le présent rapport donne un aperçu des évolutions scientifiques et techniques présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre et de leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement, ainsi que des évolutions dans les instances intergouvernementales compétentes, conformément à la résolution 79/23 de l'Assemblée générale. Il couvre l'intelligence artificielle et l'autonomie, les systèmes sans pilote, les technologies numériques, la biologie et la chimie, les techniques spatiales et aérospatiales, les techniques électromagnétiques et les techniques des matériaux. Il porte également sur la coopération internationale, notamment en matière de renforcement des capacités.

* A/80/150.



I. Introduction

1. Au paragraphe 4 de sa résolution 79/23 sur le rôle de la science et de la technique dans le contexte de la sécurité internationale et du désarmement, l'Assemblée générale a prié le Secrétaire général de lui présenter, à sa quatre-vingtième session, un rapport actualisé sur les dernières évolutions scientifiques et techniques et leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement. À l'alinéa e) du paragraphe 48 du Pacte pour l'avenir (résolution 79/1 de l'Assemblée générale), les chefs d'État et de gouvernement ont demandé au Secrétaire général de continuer à informer les États Membres dans le cadre de son rapport sur les dernières évolutions scientifiques et techniques et leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement.

2. La science et la technique contribuent au développement humain et à la prospérité et sont des catalyseurs essentiels des efforts visant à mettre en œuvre le Programme de développement durable à l'horizon 2030. Cela étant, elles peuvent également faire peser des risques sur les efforts collectifs de maintien de la paix et de la sécurité internationales.

3. D'aucuns continuent de craindre que les cadres normatifs et les dispositifs de gouvernance n'arrivent plus à suivre le rythme des évolutions de la science et de la technique présentant une utilité pour la sécurité et le désarmement et ne soient donc plus capables de gérer les risques connexes. Les avantages que procurent les technologies nouvelles et émergentes ne sauraient être exploités au détriment de la sécurité mondiale.

4. Le présent rapport donne un aperçu des évolutions scientifiques et techniques présentant une utilité particulière pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre et de leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement, ainsi que des évolutions dans les instances intergouvernementales compétentes.

II. Dernières évolutions scientifiques et techniques présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre

A. Intelligence artificielle et autonomie

5. S'il n'existe pas de définition universellement acceptée de l'intelligence artificielle, celle-ci s'entend généralement de systèmes conçus et entraînés pour apprendre, résoudre des problèmes, faire des prédictions, prendre des décisions et accomplir des tâches considérées comme nécessitant une intelligence comparable à celle d'un être humain. L'intelligence artificielle comprend plusieurs sous-domaines, notamment l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et la vision par ordinateur. Parmi ses avantages potentiels, on peut citer le renforcement de l'efficacité, de l'automatisation et des capacités analytiques et l'accroissement du volume et de la vitesse de traitement des données.

6. L'intelligence artificielle a de nombreuses applications dans le domaine militaire et dans celui de la sécurité, notamment pour les fonctions liées à l'armement. Elle est utilisée pour renforcer les systèmes d'aide à la décision destinés aux opérations militaires mais aussi les systèmes propres à assurer la sécurité maritime, à appuyer des opérations de lutte contre la piraterie et le terrorisme et à assurer la

sécurité des frontières, entre autres applications¹. La polyvalence de tels systèmes les rend de plus en plus attrayants pour les acteurs étatiques et non étatiques. Certains États ont mis à l'essai ou utilisent déjà toute une série de systèmes basés sur l'intelligence artificielle, notamment des systèmes sans pilote capables de naviguer de manière autonome, des systèmes de coordination de la mobilité et de fonctionnement en essaim, des systèmes qui recueillent, trient et analysent des données de renseignement, de surveillance et de reconnaissance, des systèmes offensifs et défensifs qui tirent parti des technologies de l'information et des communications (TIC) et des applications de simulation et de formation.

7. Les données sont essentielles pour entraîner l'intelligence artificielle et les systèmes autonomes, pour les mettre à l'essai et pour les utiliser. En exploitant à grande échelle des données de qualité, on pourra accroître la performance et la fiabilité des systèmes d'intelligence artificielle qui sont conçus, déployés et utilisés à des fins militaires et dans le domaine de la sécurité (appui opérationnel et tactique, secours humanitaire et protection des civils, notamment).

8. La question des données suscite de nombreuses préoccupations, dont certaines ont des implications pour la paix et la sécurité internationales, régionales et nationales². Ces préoccupations portent notamment sur les capteurs de données, qui peuvent avoir des biais néfastes et manquent de fiabilité, sur la disponibilité de données représentatives, qui est limitée dans certains contextes, et sur la sécurité des données et la nécessité d'empêcher tout accès non autorisé. On conçoit déjà des solutions techniques, notamment l'utilisation de données synthétiques ou indirectes, pour répondre à ces préoccupations.

9. Dans le domaine militaire et dans d'autres domaines liés à la sécurité, il est essentiel d'adopter une stratégie de gouvernance qui couvre l'ensemble du cycle de vie des systèmes d'intelligence artificielle. Il faut pour cela définir différents points d'intervention, depuis les phases de conception et de développement jusqu'à la mise hors service, en passant par les phases d'adoption, de déploiement et d'utilisation³. De plus en plus d'États adoptent des stratégies nationales en ce sens⁴.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

10. Le 12 décembre 2024, l'Assemblée générale a adopté la résolution 79/239 sur l'intelligence artificielle dans le domaine militaire et ses conséquences pour la paix et la sécurité internationales. En application de cette résolution, le Secrétaire général a présenté un rapport (A/80/78) établi à partir des vues des États Membres et des États observateurs.

11. À la Réunion de 2023 des Hautes Parties contractantes à la Convention sur l'interdiction ou la limitation de l'emploi de certaines armes classiques qui peuvent être considérées comme produisant des effets traumatiques excessifs ou comme frappant sans discrimination, il a été décidé que le Groupe d'experts gouvernementaux sur les technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létaux autonomes poursuivrait ses travaux. Il a également été décidé que le Groupe continuerait d'envisager et d'élaborer, par consensus, les éléments

¹ Yasmin Afina, « The global kaleidoscope of military AI governance », Institut des Nations Unies pour la recherche sur le désarmement (UNIDIR), 2024.

² Yasmin Afina et Sarah Grand-Clément, « Bytes and battles: inclusion of data governance in responsible military AI », CIGI Paper n° 308 (Centre pour l'innovation dans la gouvernance internationale, 2024).

³ Yasmin Afina et Giacomo Persi Paoli, « Governance of artificial intelligence in the military domain: a multi-stakeholder perspective on priority areas », UNIDIR, 2024.

⁴ Yasmin Afina, « Draft guidelines for the development of a national strategy on AI in security and defence », UNIDIR, 2024.

constitutifs d'un instrument, sans préjuger de la nature de celui-ci, et d'autres mesures pour faire face aux technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létaux autonomes, en prenant en compte l'exemple des Protocoles se rapportant à la Convention, les propositions présentées par les Hautes Parties contractantes et d'autres solutions relatives au cadre normatif et opérationnel ayant trait aux technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes autonomes létaux, en s'appuyant sur les recommandations et les conclusions qu'il avait déjà formulées et en faisant appel à des compétences spécialisées sur les aspects juridiques, militaires et technologiques de la question. L'Assemblée générale a adopté deux résolutions sur les systèmes d'armes létaux autonomes (résolutions 78/241 et 79/62). Les 12 et 13 mai 2025, des négociations informelles ouvertes ont été organisées sur la base du rapport du Secrétaire général sur les systèmes d'armes létaux autonomes (A/79/88).

B. Systèmes sans pilote

12. Les systèmes sans pilote sont des systèmes pouvant être pilotés à distance, de manière semi-autonome ou autonome ; ils sont employés dans les secteurs aérien, terrestre et maritime, par des acteurs étatiques et non étatiques. Ils sont très largement utilisés, en situation de conflit comme en temps de paix, notamment à des fins de surveillance et de reconnaissance militaires, d'acquisition d'objectif et de frappe⁵. L'utilisation de tels systèmes dans des zones peuplées continue de soulever des inquiétudes quant à la protection des civils et au respect du droit international humanitaire.

13. Il existe une grande variété de systèmes sans pilote, haut de gamme ou bas de gamme, armés ou non. On observe une tendance à la création de systèmes de drones aériens improvisés, soit par la modification de systèmes disponibles dans le commerce, soit par la fabrication de certains composants (notamment par fabrication additive), ainsi qu'une tendance à la transformation de systèmes aériens sans pilote en munitions rôdeuses. On entend par munition rôdeuse un système aérien d'attaque à sens unique qui combine les caractéristiques d'un système aérien sans pilote et d'un missile, le système lui-même étant utilisé comme arme et rôdant dans les airs jusqu'à ce qu'il frappe.

14. Des progrès ont également été faits dans le développement des systèmes maritimes sans pilote, qui sont de plus en plus utilisés⁶. En surface ou sous l'eau, ces systèmes servent à assurer des fonctions de surveillance, de reconnaissance et de lutte antimines mais aussi à mener des opérations offensives.

15. Grâce aux innovations scientifiques et techniques, les systèmes sans pilote, et leurs composants, continuent de se perfectionner. Par exemple, des acteurs étatiques et non étatiques étudient la possibilité d'utiliser des piles à hydrogène pour accroître leur autonomie. Face à la faculté qu'ont certains systèmes aériens sans pilote de créer des interférences sur le champ de bataille, qui est l'une des modalités de la guerre électronique, l'intelligence artificielle est de plus en plus utilisée pour réduire la dépendance à l'égard de liaisons de communication potentiellement vulnérables (voir également la section II.A).

⁵ Sarah Grand-Clément, « Armed and dangerous? A brief overview of uncrewed aerial systems: risks, impacts and avenues for action », UNIDIR, octobre 2024.

⁶ Anabel García García, Sarah Grand-Clément et Paul Holtom, « Changing tides in maritime warfare: closing the reporting gap on uncrewed maritime systems in the United Nations Register of Conventional Arms », UNIDIR, février 2025.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

16. Des mesures ont été prises pour prévenir la prolifération et la circulation des systèmes aériens sans pilote et de leurs composants entre les groupes armés illégaux, les terroristes et d'autres utilisateurs non autorisés, ou à destination de ces groupes, notamment par l'intermédiaire de la résolution 2370 (2017) du Conseil de sécurité, de la Déclaration de Delhi⁷ et des Principes directeurs d'Abou Dhabi (S/2023/1035).

17. En ce qui concerne l'amélioration de la transparence dans le domaine des armements et la promotion des transferts responsables, les systèmes sans pilote sont explicitement inclus dans la catégorie IV (« Avions de combat et véhicules de combat aériens non pilotés ») et la catégorie V (« Hélicoptères d'attaque et véhicules de combat aériens non pilotés à voilure tournante ») du Registre des armes classiques de l'Organisation des Nations Unies. Certains États Parties au Traité sur le commerce des armes font figurer les systèmes sans pilote dans les rapports qu'ils présentent en application du Traité.

C. Technologies numériques

18. Moteurs d'innovation et de progrès, les technologies numériques continuent de révolutionner les sociétés. Les progrès décisifs accomplis dans ce domaine peuvent également contribuer à la réalisation des objectifs de désarmement et de non-prolifération ; ils permettent notamment d'améliorer les méthodes de vérification grâce à des capacités de reconnaissance des formes, de détection d'anomalies et d'évaluation rapide et ainsi d'identifier les installations nucléaires et de les surveiller.

19. Bien que les technologies numériques puissent être mises au service du développement et des objectifs de paix et de sécurité, il existe également un risque d'utilisation abusive. Comme ces technologies ont un large éventail d'applications, tant dans le domaine civil que militaire, leur généralisation et leur prolifération peuvent aggraver les risques qui pèsent sur la paix et la sécurité internationales.

Informatique et communications

20. En 2024, l'utilisation malveillante des TIC a mobilisé l'attention : de nombreux incidents ont été signalés, et certains d'entre eux ont touché des secteurs essentiels comme la santé, les banques, les télécommunications et les transports.

21. Plusieurs tendances se dégagent, notamment l'exploitation des vulnérabilités des logiciels et l'utilisation de logiciels malveillants et de techniques telles que l'hameçonnage, les attaques par interception et les attaques par déni de service distribué. En 2024, d'importants incidents liés à des logiciels rançonneurs ont été signalés, notamment dans les secteurs de la santé et des transports publics⁸.

22. Des préoccupations ont été soulevées quant à l'utilisation des TIC dans le contexte d'un conflit armé et aux conséquences qu'elle peut avoir sur le respect du droit humanitaire international, notamment quant aux activités qui perturbent ou endommagent les infrastructures essentielles, nuisent aux services publics ou ciblent, puis suppriment, des données essentielles, même si elles ne causent pas de dommages physiques aux biens de caractère civil.

23. L'incidence qu'ont les progrès rapides de l'intelligence artificielle sur la cybersécurité est devenue une question prioritaire alors que l'intelligence artificielle

⁷ Voir https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org.securitycouncil.ctc/files/outcome_document_ctc_special_mtg_f_final.pdf.

⁸ Naveen Goud, « Top 5 ransomware attacks and data breaches of 2024 », Cybersecurity Insiders, 2024.

est de plus en plus intégrée dans toute une série de technologies numériques. Les États se sont notamment penchés sur la sûreté et la sécurité des systèmes d'intelligence artificielle, et sur les données utilisées pour entraîner les modèles d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle dans le contexte de la cybersécurité. L'intelligence artificielle peut être utilisée pour renforcer la sécurité en accroissant la résilience, en améliorant les délais de réaction en cas d'incident et en renforçant les réseaux, mais elle peut aussi transformer la manière dont les intrusions sont envisagées, planifiées et exécutées⁹.

Technologies informatiques, notamment informatique en nuage et informatique quantique

24. Le développement de l'informatique en nuage a rendu les TIC plus évolutives, plus accessibles et plus efficaces grâce à une rationalisation des opérations et à une réduction des coûts d'infrastructure. L'informatique en nuage, qui offre un accès sur demande à une base commune de ressources informatiques configurables, joue un rôle de plus en plus central dans des secteurs tels que l'armée, la défense et les infrastructures nationales critiques¹⁰.

25. Bien que l'informatique en nuage offre de nombreuses possibilités, notamment dans le domaine de la résilience opérationnelle et du partage d'informations, une dépendance accrue à l'égard de cette technologie peut également s'avérer risquée. L'un des principaux risques des environnements d'informatique en nuage, notamment des environnements publics, est l'étendue de leur surface d'attaque, qui en fait des cibles attrayantes pour les cybermenaces telles que les violations de données, les attaques par déni de service distribué et les logiciels rançonneurs¹¹.

26. L'Organisation des Nations Unies a proclamé l'année 2025 Année internationale des sciences et technologies quantiques et pris acte des avantages considérables que recelait l'intégration de propriétés quantiques dans des applications, notamment en informatique¹².

27. La performance des processeurs quantiques ne cesse de s'améliorer¹³. Les ordinateurs quantiques permettent certes de traiter l'information plus rapidement et de résoudre des problèmes plus complexes, mais il reste des obstacles à surmonter. On s'attend à ce que l'informatique quantique ait de graves répercussions sur la sécurité, notamment parce qu'elle remet en cause les systèmes cryptographiques actuels, ce qui pourrait compromettre les infrastructures critiques et les réseaux de communication militaires¹⁴.

28. À l'heure actuelle, il n'existe pas de processus intergouvernemental spécialement consacré à la question des technologies quantiques dans le contexte de la sécurité internationale. À l'occasion de discussions sur la cybersécurité, les États ont toutefois pris note de l'évolution des propriétés et des caractéristiques de technologies émergentes telles que l'informatique quantique qui pourraient créer de nouveaux vecteurs et de nouvelles vulnérabilités.

⁹ UNIDIR, « Exploring the AI-ICT security nexus », décembre 2024.

¹⁰ Federico Mantellassi et Giacomo Persi Paoli, « Cloud computing and international security: risks, opportunities and governance challenges », UNIDIR, 2024.

¹¹ Ibid.

¹² Voir www.quantum2025.org/fr/.

¹³ Wenting He, « Enabling technologies and international security: a compendium – 2023 edition », UNIDIR, 2024.

¹⁴ UNIDIR, « 2024 Innovations Dialogue: quantum technologies and their implications for international peace and security », 22 novembre 2024.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

29. La question « Progrès de l'informatique et des télécommunications et sécurité internationale » est inscrite à l'ordre du jour de l'Assemblée générale depuis 1998¹⁵. Depuis, six groupes d'experts gouvernementaux ont étudié les risques qui se posaient ou pourraient se poser dans le domaine des TIC, formulé des recommandations sur les normes, règles et principes de comportement responsable des États et sur les mesures de confiance et de renforcement des capacités, et examiné la manière dont le droit international s'appliquait à l'utilisation de ces technologies (voir [A/65/201](#), [A/68/98](#), [A/70/174](#) et [A/76/135](#)). En 2018, l'Assemblée générale a créé le Groupe de travail à composition non limitée sur les progrès de l'informatique et des télécommunications dans le contexte de la sécurité internationale, dont elle a ensuite approuvé le rapport de consensus en 2021 ([A/75/816](#)).

30. Créé en 2020, le groupe de travail à composition non limitée sur la sécurité du numérique et de son utilisation (2021-2025) a été chargé, entre autres, de poursuivre l'élaboration des règles, normes et principes de comportement responsable des États, de continuer à étudier les risques qui se posent ou pourraient se poser dans le domaine de la sécurité informatique et la manière dont le droit international s'applique à l'utilisation des TIC par les États, et de proposer des mesures de confiance et de renforcement des capacités. Il a adopté trois rapports annuels ([A/77/275](#), [A/78/265](#) et [A/79/214](#)), dans lesquels il a abordé les risques qui se posaient ou pourraient se poser dans le domaine des TIC, et en particulier les menaces qui pesaient sur les infrastructures transnationales critiques, notamment les câbles sous-marins et les réseaux de communication en orbite, ainsi que les enjeux associés aux technologies émergentes, à savoir l'intelligence artificielle et l'informatique quantique. Parmi d'autres réalisations, il a mené à bien deux grands projets en 2024 : le lancement du Répertoire mondial et intergouvernemental d'interlocuteurs sur l'utilisation du numérique dans le contexte de la sécurité internationale¹⁶ et l'organisation de la première table ronde mondiale sur le renforcement des capacités en matière de cybersécurité.

D. Biologie et chimie

31. L'interdiction touchant l'utilisation de la chimie et de la biologie à des fins hostiles est consacrée par le droit international, notamment par le Protocole concernant la prohibition d'emploi à la guerre de gaz asphyxiants, toxiques ou similaires et de moyens bactériologiques, la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication et du stockage des armes bactériologiques (biologiques) ou à toxines et sur leur destruction (Convention sur les armes biologiques) et la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (Convention sur les armes chimiques). Les rapides progrès scientifiques et technologiques posent de nouvelles difficultés qui pourraient compromettre les instruments de désarmement et de non-prolifération en vigueur, par exemple en compliquant leur mise en œuvre, mais ils offrent également des possibilités de les renforcer.

32. La convergence croissante de la biologie, de la chimie, de l'intelligence artificielle et de l'informatique quantique a donné un coup d'accélérateur à l'innovation et apporté des améliorations notables dans des domaines tels que la santé, l'agriculture et la science des matériaux. Les praticiens bénéficient également d'un

¹⁵ Pour plus d'informations sur les délibérations intergouvernementales relatives aux progrès de l'informatique et des télécommunications dans le contexte de la sécurité internationale, voir www.un.org/disarmament/ict-security.

¹⁶ Voir <https://poc-ict.unoda.org>.

accès plus facile et moins coûteux à de nouveaux outils et services numériques, notamment des laboratoires hébergés dans le cloud, qui leur permettent de mener des expériences à distance¹⁷. Toutes ces évolutions suscitent néanmoins des inquiétudes quant à l'utilisation abusive qui pourrait en être faite, car elles pourraient réduire les obstacles au développement d'armes biologiques et chimiques et créer de nouvelles vulnérabilités qui menaceraient la sécurité internationale.

33. L'intelligence artificielle joue un rôle de plus en plus important dans la modélisation biologique en ce qu'elle améliore les capacités d'analyse de données biologiques complexes et de conception de biomolécules et accélère ainsi la découverte de médicaments¹⁸. Les outils de conception biologique utilisant l'intelligence artificielle, notamment les outils de conception de protéines, peuvent toutefois faciliter le développement d'agents qui échappent aux mesures traditionnelles d'atténuation des risques, en particulier les mesures de contrôle des exportations¹⁹. D'autres applications de l'intelligence artificielle, comme les grands modèles de langage, les outils autonomes d'exploration de données et les modèles génératifs, peuvent contribuer à l'acquisition de matériaux et d'informations utiles à la mise au point d'armes biologiques, et peuvent également être utilisées pour faciliter la diffusion de la désinformation en temps de pandémie²⁰. Les applications de l'intelligence artificielle peuvent avoir une incidence sur la formation et les compétences nécessaires pour mettre au point des armes biologiques et abaisser le seuil d'expertise. Les entreprises qui développent de grands modèles de langage ont lancé des évaluations préliminaires des risques que de telles applications pourraient poser pour la sécurité internationale²¹. Dans certains pays, les instituts nationaux chargés de la sécurité de l'intelligence artificielle ont procédé à des évaluations similaires, ce qui montre que les États Membres doivent accorder une plus grande attention à la convergence de l'intelligence artificielle et des biorisques.

34. De la même manière, les progrès de la science des matériaux et de la technologie quantique offrent de nouvelles possibilités et créent de nouveaux risques. Les avancées observées dans le domaine de l'iontronique nanofluidique bioinspirée, qui permettent d'imiter certaines des fonctions du cerveau, comme le traitement des signaux et la transmission de l'information, se traduisent par des progrès dans le domaine des dispositifs neuroinspirés et de l'informatique neuromorphique. Néanmoins, les applications involontaires et éventuellement hostiles de cette technologie doivent être soigneusement évaluées²². L'informatique quantique a connu des progrès rapides en 2024. L'utilisation d'algorithmes quantiques aux fins de l'analyse de la cellule unique (single cell analysis)²³ en est un exemple notable. La communauté internationale doit prêter attention aux progrès en cours et à la

¹⁷ Ying-Chiang Jeffrey Lee et Barbara Del Castello, « Robust biosecurity measures should be standardized at scientific cloud labs », RAND, 8 novembre 2024.

¹⁸ Dhruv Khullar, « How A.I. teaches machines to discover drugs », *The New Yorker*, 2 septembre 2024.

¹⁹ Richard Moulange *et al.*, « Capability-based risk assessment for AI-enabled biological tools », Centre for Long-Term Resilience, août 2024.

²⁰ Sarah R. Carter *et al.*, « The convergence of artificial intelligence and the life sciences », NTI, 30 octobre 2023.

²¹ Christopher Mouton, Caled Lucas et Ella Guest, « The operational risks of AI in large-scale biological attacks: results of a Red-Team Study », RAND, 25 janvier 2024 ; Tejal Patwardhan *et al.*, « Building an early warning system for LLM-aided biological threat creation », OpenAI, 31 janvier 2024.

²² Tingting Mei *et al.*, « Bio-inspired two-dimensional nanofluidic ionic transistor for neuromorphic signal processing », *Angewandte Chemie International Edition*, vol. 63, n° 17 (avril 2024).

²³ Alan Flurry, « Novel quantum computing algorithm enhances single-cell analysis », Phys.org, 29 novembre 2024 ; Ping Ma *et al.*, « Bisection Grover's search algorithm and its application in analyzing CITE-seq data », *Journal of the American Statistical Association*, vol. 120, n° 549 (2025).

convergence croissante des domaines numérique et biologique, assurer la sécurité des données biologiques au moyen de normes cryptographiques à résistance quantique et tenir compte des problèmes de « cyberbiosécurité »²⁴.

35. Bien que le concept de vie miroir (organismes hypothétiques créés à partir de structures moléculaires inversées) reste largement théorique, la recherche sur les biochimies alternatives permet de faire progresser régulièrement les connaissances scientifiques dans ce domaine, notamment la synthèse de biomolécules miroir²⁵. Les scientifiques ont déjà fait part de leurs préoccupations quant à la recherche dans le domaine de la vie en miroir et appelé à un débat mondial sur la question²⁶.

36. De la même manière, les sciences chimiques sont fortement altérées par l'intégration continue de modèles et d'approches fondés sur l'intelligence artificielle. Les grands modèles de langage sont de plus en plus capables d'accomplir des tâches complexes, à savoir prédiction et planification de la synthèse et de la rétrosynthèse, plan d'expériences et synthèse et analyse automatisées, et une combinaison intégrée de ces fonctions²⁷. De plus, des outils et des modèles plus personnalisés sont mis au point pour prédire la composition chimique, les propriétés et les caractéristiques spectrales. Ces avancées pourraient renforcer les efforts de vérification en améliorant les stratégies de criminalistique chimique, par exemple. Toutefois, si ces approches fondées sur l'intelligence artificielle étaient utilisées à mauvais escient, les efforts de prévention de la mise au point d'armes chimiques s'en trouveraient compliqués.

37. Les technologies de détection ne cessent de progresser, ce qui permet de disposer d'un matériel plus léger, plus facile à utiliser sur le terrain et doté de capacités accrues. On notera en particulier que, en partie sous l'impulsion du secteur des biens de consommation, la technologie des objets personnels connectés continue de faire l'objet d'investissements importants et a le potentiel de permettre non seulement la surveillance en temps réel de l'exposition aux produits chimiques, mais aussi l'administration contrôlée de médicaments²⁸. L'intégration progressive de dispositifs de détection, et potentiellement de dispositifs permettant d'administrer des traitements, dans les textiles et autres équipements de protection individuelle suscite un intérêt croissant²⁹.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

38. La Convention sur les armes biologiques et la Convention sur les armes chimiques prévoient la tenue de conférences d'examen tous les cinq ans pour faire le point sur les évolutions de la science et de la technique. Conscient du rythme et de l'ampleur des progrès réalisés dans le domaine des sciences de la vie, le Groupe de travail sur le renforcement de la Convention sur les armes biologiques s'emploie à mettre en place un mécanisme consultatif scientifique qui permettrait de mieux

²⁴ Noran Shafik Fouad, « Cyberbiosecurity in the new normal: cyberbio risks, pre-emptive security, and the global governance of bioinformation », *European Journal of International Security*, vol. 9, n° 4 (2024).

²⁵ Katarzyna P. Amadala *et al.*, « Confronting risks of mirror life », *Science*, vol. 386, n° 6728 (décembre 2024).

²⁶ Katarzyna P. Amadala *et al.*, *Technical Report on Mirror Bacteria: Feasibility and Risks* (2024) ; Amadala *et al.*, « Confronting risks of mirrored life ».

²⁷ Tao Song *et al.*, « A multiagent-driven robotic AI chemist enabling autonomous chemical research on demand », *Journal of the American Chemical Society*, vol. 147, n° 15 (2025).

²⁸ Saskila Apoorva, Nam-Trung Nguyen et Kamalalayam Rajan Sreejith, « Recent developments and future perspectives of microfluidics and smart technologies in wearable devices », *Lab on a Chip*, n° 7 (2024).

²⁹ Musaddaq Azeem *et al.*, « Design and development of textile-based wearable sensors for real-time biomedical monitoring; a review », *The Journal of the Textile Institute*, vol. 116, n° 1 (2025).

comprendre les risques et les possibilités associés aux progrès de la biologie et de conseiller les États Parties en conséquence.

E. Techniques spatiales et aérospatiales

Technologies balistiques

39. L'évolution des technologies émergentes permet aux systèmes de missiles, qui sont de plus en plus utilisés comme armes de frappe à longue portée dans les conflits armés, de remplir des fonctions nouvelles et élargies, ce qui a des répercussions sur la paix et la sécurité internationales et sur les efforts visant à assurer le désarmement, une réglementation efficace des armements, la non-prolifération et le respect des principes humanitaires.

Missiles balistiques et roquettes d'artillerie

40. De plus en plus d'États s'intéressent à diverses innovations technologiques qui ont permis d'améliorer la précision des missiles balistiques et des systèmes de roquettes d'artillerie. Cela a conduit à l'utilisation de missiles balistiques et de roquettes de plus longue portée comme armes de frappe, notamment dans les conflits armés en cours et d'autres attaques très médiatisées. Certains acteurs non étatiques sont également parvenus à acquérir et à utiliser des missiles balistiques et des roquettes.

41. Les innovations technologiques ont également permis de développer et de mettre à l'essai des systèmes de roquettes d'artillerie de gros calibre qui peuvent brouiller la distinction entre les roquettes d'artillerie et les missiles balistiques capables de transporter une arme nucléaire. Cette tendance continue de nuire au respect des régimes de non-prolifération des missiles balistiques capables d'emporter des charges nucléaires.

42. Face à ces évolutions, les États développent et acquièrent des moyens de défense antimissiles, dont certains types peuvent exacerber les tensions et accroître l'instabilité, compte tenu des différences de points de vue sur la relation entre les systèmes d'armes offensifs et défensifs.

Planeurs hypersoniques

43. Certains États continuent de mettre au point et de déployer des missiles dotés de têtes militaires qui peuvent planer et manœuvrer à des vitesses hypersoniques sur de longues distances dans l'atmosphère, en tirant parti de la sustentation aérodynamique. Les planeurs hypersoniques pourraient être capables de se soustraire aux défenses antimissiles à mi-course et d'échapper à la défense terminale, grâce à leur manœuvrabilité, ou du fait qu'ils volent sous l'horizon des radars de défense terminale à des distances plus éloignées de leurs cibles. L'utilisation de ces systèmes n'a pas encore été observée dans les conflits armés, et leurs implications stratégiques ne sont pas entièrement comprises. Néanmoins, le premier déploiement connu, en 2019, d'un planeur hypersonique propulsé sur un missile balistique à portée intercontinentale a suscité des inquiétudes quant à la possible reprise de la course aux armements stratégiques.

Véhicules hypersoniques motorisés

44. Des États et des entreprises privées continuent de tester des statoréacteurs à combustion supersonique destinés, du moins en partie, à faire en sorte que les missiles de croisière hypersoniques soient mieux à même d'échapper aux systèmes de défense aérienne et aux systèmes antimissiles. Ces statoréacteurs, en cours de développement,

peuvent être lancés par des propulseurs terrestres, maritimes ou aériens et armés de têtes classiques ou éventuellement nucléaires.

Défense antimissile et systèmes antisatellites au sol

45. De plus en plus d'États mettent au point et acquièrent des systèmes antimissiles, notamment en réponse directe à leur utilisation dans les conflits armés en cours. Les systèmes surface-air conçus pour intercepter leur cible en basse atmosphère sont de plus en plus courants. Le déploiement généralisé de ces systèmes a stimulé l'acquisition de drones autodétonants peu coûteux qui sont de plus en plus utilisés, notamment dans l'idée d'essayer de surmonter ces défenses.

46. Des États continuent de mettre au point, de mettre à l'essai et de développer des systèmes antimissiles pour frapper les missiles hors de l'atmosphère dans la phase de vol dite à mi-course. Les systèmes de ce type les plus performants sont capables de frapper des satellites en orbite terrestre basse. Des États continuent également de déployer des missiles terrestres qui auraient été conçus spécifiquement pour frapper des satellites en orbite terrestre basse et géostationnaire. Un État a également annoncé son intention de développer des systèmes antimissiles stratégiques installés dans l'espace.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

47. Entre 2001 et 2008, l'Assemblée générale a créé trois groupes d'experts gouvernementaux sur la question des missiles sous tous ses aspects (voir [A/57/229](#), [A/61/168](#) et [A/63/176](#)). Bien que la question des missiles reste inscrite à l'ordre du jour de la Première Commission, aucune résolution à ce sujet n'a été adoptée depuis la résolution [63/55](#).

48. Il existe deux mécanismes intergouvernementaux qui se composent de mesures volontaires relatives à la technologie des missiles. Le Régime de contrôle de la technologie des missiles a été établi en 1987 afin de limiter la prolifération des missiles balistiques et autres vecteurs sans pilote capables d'emporter des armes de destruction massive. À l'heure actuelle, il compte 35 membres. Les États signataires du Code de conduite de La Haye contre la prolifération des missiles balistiques, adopté en 2002, ont pris l'engagement politiquement contraignant de faire preuve de la plus grande retenue dans la mise au point, l'essai et le déploiement de missiles balistiques et de respecter les mesures de transparence concernant le lancement de missiles balistiques et de lanceurs spatiaux et les politiques y relatives. Ils sont au nombre de 145.

49. La question des armes antisatellites au sol a été soulevée dans le cadre des travaux de divers organismes des Nations Unies concernés par la sécurité de l'espace, y compris, tout récemment, le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'étudier de nouvelles mesures concrètes de prévention d'une course aux armements dans l'espace. Dans sa résolution [77/41](#), l'Assemblée générale a demandé à tous les États de prendre l'engagement de ne pas procéder à des essais de missile antisatellite à ascension directe et à visée destructrice.

Techniques spatiales

50. Les forces militaires sont de plus en plus tributaires de techniques spatiales, dont elles ont besoin pour effectuer des tâches relatives aux alertes rapides, à la navigation, à la surveillance, à la sélection de cibles et aux communications. Les moyens spatiaux, dont les satellites, sont de plus en plus exposés à diverses menaces.

Opérations de rendez-vous et de proximité

51. De nombreuses capacités émergentes impliquent des opérations de rendez-vous et de proximité, dans le cadre desquelles des satellites se rapprochent d'un satellite cible afin d'opérer à proximité ou d'établir un contact physique. Des États et des acteurs privés continuent de mettre au point et de déployer des systèmes capables de fournir d'autres services aux satellites actifs en orbite, notamment des services d'inspection, de réparation, d'expansion et de relocalisation. Des entreprises privées ont continué de lancer des satellites de démonstration technologique à l'appui du développement des capacités de retrait actif des débris. Elles continuent d'étudier différents moyens de retrait des débris, notamment l'utilisation de bras robotiques, de filets, de harpons, d'aimants et d'adhésifs, ainsi que le recours éventuel à des lasers basés dans l'espace pour détruire des débris spatiaux relativement petits ³⁰. Parallèlement, un certain nombre d'États ont continué de lancer et d'exploiter des satellites destinés à inspecter visuellement les satellites d'autres États. Il s'agit généralement de systèmes exploités par des agences de renseignements militaires ou nationales, qui s'approchent à la fois des satellites privés et d'autres satellites militaires. Toutes ces capacités ont certes des applications bénéfiques, mais elles pourraient aussi être utilisées à des fins hostiles.

Connaissance de la situation spatiale

52. Plusieurs États et un nombre croissant d'acteurs privés développent leurs capacités d'appréciation de la situation spatiale en utilisant des systèmes terrestres et spatiaux, notamment des radars et des télescopes optiques. Ces capacités permettent aux États et à d'autres entités de surveiller, de suivre et de caractériser le comportement des objets spatiaux, ce qui peut à la fois servir les objectifs de sécurité nationale et faciliter le suivi et la vérification de futurs accords de maîtrise des armements.

Autres capacités spatiales

53. Les États et les entreprises privées ont continué d'étudier la possibilité d'utiliser des lasers basés dans l'espace comme moyens de communication et de faire des essais en ce sens. Alors que les lasers de faible puissance peuvent éblouir ou aveugler temporairement les capteurs optiques, les lasers de plus forte puissance peuvent endommager certains composants sensibles des satellites ou d'autres systèmes spatiaux.

54. Selon certaines allégations, un État aurait testé le déploiement d'un objet spatial dans une zone à haut niveau de rayonnement, ce qui pourrait être lié au stationnement d'armes nucléaires en orbite.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

55. Le droit international interdit ce qui suit : la mise sur orbite d'armes nucléaires ou d'autres armes de destruction massive, l'installation de telles armes sur des corps célestes ou leur placement, de toute autre manière, dans l'espace extra-atmosphérique ; l'aménagement de bases et installations militaires et de fortifications, les essais d'armes de tous types et l'exécution de manœuvres militaires sur les corps célestes ; toute explosion expérimentale d'arme nucléaire, ou toute autre explosion nucléaire, dans l'espace extra-atmosphérique³¹. De plus, dans sa résolution 79/18,

³⁰ Voir www.nasaspaceflight.com/2024/02/adrasj-space-debris.

³¹ Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, art. IV ; Traité interdisant les essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, dans l'espace extra-atmosphérique et sous l'eau, art. I 1) a).

l'Assemblée générale a affirmé l'obligation de tous les États parties de respecter le Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes.

56. La prévention d'une course aux armements dans l'espace figure à l'ordre du jour de la Conférence du désarmement depuis 1982.

57. Plusieurs chantiers lancés sous les auspices des organes de désarmement de l'Assemblée générale ont abouti à des consensus, notamment sur les mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales, en 2013 ([A/68/189](#)), sur les recommandations visant à promouvoir l'application des mesures de confiance relatives aux activités spatiales, en 2023 ([A/78/42](#)), et sur les éléments fondamentaux d'un instrument international juridiquement contraignant visant à prévenir une course aux armements dans l'espace, en 2024 ([A/79/364](#)). Parmi les textes arrêtés par consensus sous les auspices de l'Assemblée générale, on peut aussi citer les Lignes directrices aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales ([A/AC.105/C.1/L.366](#)).

58. Par sa décision 79/512, l'Assemblée générale a créé, pour la période 2024-2028, le groupe de travail à composition non limitée sur la prévention d'une course aux armements dans l'espace sous tous ses aspects, qui a remplacé les groupes de travail créés en application des résolutions [78/20](#) et [78/238](#) de l'Assemblée.

F. Techniques électromagnétiques

59. Divers types d'armes existantes ou en cours de développement utilisent l'énergie électromagnétique pour produire leurs principaux effets ou propulser un projectile. On peut répartir ces armes dans trois catégories générales : a) les capacités de guerre électronique, qui empêchent, entravent ou éliminent les moyens par lesquels l'adversaire exploite le spectre électromagnétique ; b) les armes à énergie dirigée, des systèmes électromagnétiques capables de concentrer l'énergie rayonnée sur une cible de manière à provoquer des dommages physiques ; c) les armes à propulsion électromagnétique, qui utilisent l'énergie électromagnétique pour propulser un projectile à une vitesse hypersonique.

60. Les systèmes militaires modernes dépendent fréquemment de capteurs et de systèmes de guidage et de communication qui utilisent des signaux électromagnétiques. Les systèmes de guerre électronique exploitent cette dépendance en brouillant, perturbant ou usurpant ces signaux et peuvent être utilisés pour attaquer ou protéger du matériel militaire qui en dépend. Plusieurs États développent des capacités de guerre électronique au sol pour perturber les services faisant appel aux techniques spatiales.

61. La convergence avec l'intelligence artificielle stimule les progrès dans le domaine des techniques électromagnétiques. Par exemple, la guerre électronique cognitive s'appuie sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique pour détecter et analyser l'environnement électromagnétique et s'y adapter de manière autonome et en temps réel. Ces évolutions, ainsi que l'utilisation accrue de systèmes de guerre électronique, stimulent l'innovation et le développement de systèmes propres à résister aux attaques électroniques, dans des domaines critiques tels que la navigation, les communications et la détection. Par ailleurs, les systèmes de guerre électronique sont de plus en plus disponibles dans le commerce, ce qui suscite des inquiétudes quant à leur prolifération.

62. Les armes à énergie dirigée comprennent les lasers à haute énergie, les armes à micro-ondes de forte puissance, les ondes millimétriques et les faisceaux de

particules. Les États multiplient les essais dans le but d'utiliser ces armes comme contre-mesures face aux drones aériens (notamment aux « essais de drones »), aux roquettes, aux missiles et aux munitions entrantes. Les armes à énergie dirigée sont de taille variable, allant de petits systèmes portables à des systèmes montés sur des navires de guerre. Récemment, certains États ont également annoncé qu'ils avaient dépassé le stade des essais et qu'ils déployaient leurs premiers systèmes à énergie dirigée aptes au combat.

63. Les armes à propulsion électromagnétique, comme les canons à rail ou les canons à bobine, pourraient lancer des projectiles à une distance et à une vitesse supérieures à celles atteintes par la propulsion au propergol, et à moindre coût. Ces armes sont principalement envisagées pour des missions d'interdiction de zone, de déni d'accès et de défense navale. Or, si des prototypes ont été mis à l'essai, des obstacles techniques subsistent, notamment la nécessité d'une importante alimentation électrique et de composants suffisamment robustes, et les États réduisent par conséquent leurs investissements dans ce secteur.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

64. Les capacités de guerre électronique et les armes à énergie dirigée ont été examinées par le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'étudier de nouvelles mesures concrètes de prévention d'une course aux armements dans l'espace (A/74/77). Les vues actuelles des États Membres figurent dans les récents rapports du Secrétaire général sur les aspects du désarmement relatifs à l'espace extra-atmosphérique, notamment ceux publiés sous les cotes A/76/77 et A/77/80. Le groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable a examiné diverses questions ayant trait à la guerre électronique dans le cadre de son mandat, comme indiqué dans le résumé du Président (A/AC.294/2023/WP.22).

G. Techniques des matériaux

65. Dans le domaine de la science des matériaux, les innovations peuvent avoir diverses implications pour la paix et la sécurité ; elles ont notamment permis des améliorations significatives en matière de miniaturisation, de réduction du poids, d'efficacité énergétique, de renforcement de la protection et de la résistance physique et d'optimisation des capacités de furtivité. Ces avancées contribuent de façon déterminante à la mise au point de plateformes classiques modernes ainsi que de systèmes d'armes et des pièces et éléments qui les composent.

66. La fabrication additive – ou impression 3D – est une technique de fabrication automatisée qui peut être utilisée pour construire des objets de pratiquement n'importe quelle forme, sur la base d'un fichier numérique, par empilement et fusion de couches successives de matériau³². Elle permet la production décentralisée d'un nombre croissant de pièces et d'éléments, avec à la clé des problèmes de gouvernance et de suivi des chaînes d'approvisionnement et de contrôle des exportations. Conjuguée à la richesse des connaissances disponibles en libre accès, cette technologie a encore abaissé les barrières empêchant les acteurs étatiques et non étatiques de fabriquer un large éventail de composants complexes. Par exemple, les armes automatiques produites par impression 3D sont de plus en plus répandues, car elles constituent une alternative bon marché et fiable aux armes à feu classiques³³.

³² Voir www.sipri.org/research/armament-and-disarmament/dual-use-and-arms-trade-control/emerging-military-and-security-technologies/additive-manufacturing.

³³ Stefan Schaufelbühl *et al.*, « The emergence of 3D-printed firearms: an analysis of media and law enforcement reports », *Forensic Science International*, vol. 8 (2024).

Les techniques de fabrication additive permettent également de produire du matériel lié au nucléaire, et il est ainsi plus facile de se procurer les composants et mécanismes nécessaires pour se doter de capacités d'enrichissement nucléaire³⁴.

67. Les progrès de la nanotechnologie facilitent la production, le transport et l'acheminement d'agents chimiques et biologiques, ce qui pourrait entraver les efforts de non-prolifération. Cependant, ils permettent également de déployer sur le terrain des dispositifs de détection d'agents chimiques et biologiques, moyennant confirmation ultérieure en laboratoire. Ces dispositifs portables peuvent également être intégrés à des véhicules téléguidés³⁵. Récemment, l'intelligence artificielle a permis le développement de nouveaux nanomatériaux, en accélérant le processus de conception et en permettant un contrôle précis des propriétés des matériaux³⁶.

68. Les armes modulaires sont constituées de multiples composants qui peuvent être reconfigurés, ce qui pose problème en ce qui concerne l'obligation d'inclure un marquage distinctif sur un élément essentiel ou structurel d'une arme, prévue par l'Instrument international visant à permettre aux États de procéder à l'identification et au traçage rapides et fiables des armes légères et de petit calibre illicites. L'utilisation de polymères dans la fabrication d'armes a suscité des inquiétudes, car les marquages sur ces matériaux sont plus susceptibles d'être effacés ou altérés que sur des matériaux traditionnels comme l'acier.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

69. À la quatrième Conférence des Nations Unies chargée d'examiner les progrès accomplis dans l'exécution du Programme d'action en vue de prévenir, combattre et éliminer le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects, les États sont convenus d'assurer l'efficacité du marquage et de la tenue de registres, quels que soient les matériaux ou les méthodes de fabrication utilisés (voir [A/CONF.192/2024/RC/3](#)). Ils sont également convenus de mettre en commun les données d'expérience, les enseignements, les bonnes pratiques et les orientations pertinentes concernant la lutte contre la fabrication illicite d'armes légères et de petit calibre, notamment par l'utilisation illicite de technologies de fabrication additive, telles que l'impression 3D.

70. Dans sa résolution 79/40, l'Assemblée générale a décidé qu'un groupe d'experts techniques à composition non limitée chargé d'étudier les nouveaux développements en ce qui concerne la fabrication, la technologie et la conception des armes légères et de petit calibre serait créé dans le prolongement de la quatrième Conférence. Le groupe d'experts techniques se réunira pour la première fois à l'occasion de la Réunion biennale des États pour l'examen de la mise en œuvre du Programme d'action qui se tiendra en 2026.

III. Coopération internationale et renforcement des capacités

71. Ce n'est que par la coopération internationale qu'il sera possible de tirer pleinement parti des évolutions scientifiques et techniques tout en atténuant les risques potentiels pour la paix et la sécurité. Les États sont conscients qu'associée à un renforcement des capacités, une telle coopération pourrait permettre de prendre des mesures décisives pour combler la fracture technologique de plus en plus marquée

³⁴ Ivan Silunianov, « Printers of mass destruction: seeking pathways to curb the threat of additive manufacturing », Centre for Arms Control and Non-Proliferation, 5 août 2024.

³⁵ E. Meyle et M. A. Wilson, « Emerging technologies in chemical threat reduction », *American Journal of Bioterrorism, Biosecurity and Biodefense*, vol. 6, n° 1 (2025).

³⁶ Wenting He, « Enabling technologies and international security: a compendium – 2024 edition », UNIDIR, p. 12.

à l'intérieur des pays et entre eux et d'accélérer la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Outre la réalisation des objectifs de développement, la coopération internationale peut faciliter la mise en œuvre et le respect des accords et cadres de désarmement, de non-prolifération et de maîtrise des armements et aider les États à participer activement et utilement aux discussions intergouvernementales qui s'y rapportent.

72. Si la réduction des fractures technologiques passe par le renforcement des capacités techniques fondamentales dans des domaines tels que la puissance de calcul, les mécanismes d'évaluation et la collecte de données, d'autres aspects structurels du renforcement des capacités sont également essentiels. Il s'agit notamment du perfectionnement de la main-d'œuvre et de l'élaboration de politiques, de stratégies et de lois au niveau national. Les programmes de bourses et de formation axés sur les questions diplomatiques et l'élaboration de politiques, notamment dans les domaines de la cybersécurité et de l'intelligence artificielle, suscitent également un intérêt croissant.

73. Dans ce contexte, les différents types de renforcement des capacités ayant trait à la sécurité internationale peuvent être classés comme suit :

- a) Capacités techniques et infrastructurelles ;
- b) Développement de politiques, de stratégies et de lois au niveau national ;
- c) Ressources humaines et transfert de connaissances et de compétences ;
- d) Appui à la concertation et à la prise de décisions multilatérales, notamment dans les discussions sur la gouvernance.

74. L'importance de la coopération internationale a été soulignée dans le cadre de plusieurs processus intergouvernementaux ayant trait aux évolutions scientifiques et techniques, notamment ceux qui se déroulent sous les auspices de l'Organisation et ceux qui portent sur des technologies spécifiques. Plusieurs de ces processus sont décrits ci-dessous ; il en ressort que la coopération internationale est transversale par nature et qu'elle a toute sa place dans les discussions sur les évolutions scientifiques et techniques et leurs implications potentielles pour la paix et la sécurité internationales.

Comblent les fractures numériques

75. En septembre 2024, l'Assemblée générale a adopté le Pacte numérique mondial, qui figure à l'annexe du Pacte pour l'avenir et dans lequel les États se sont engagés à tirer parti des avantages des technologies existantes, nouvelles et émergentes et à atténuer les risques connexes grâce à une gouvernance efficace, inclusive et équitable à tous les niveaux (résolution 79/1).

76. L'un des cinq grands objectifs du Pacte numérique mondial est de réduire toutes les fractures numériques et d'avancer plus rapidement dans la mise en œuvre des objectifs de développement durable. Pour y parvenir, plusieurs mesures sont proposées, à savoir : raccorder à Internet toutes les personnes, toutes les écoles et tous les hôpitaux ; rendre les technologies numériques plus accessibles et d'un coût plus abordable pour toutes et tous, notamment dans des langues et des formats différents ; accroître l'investissement en faveur des biens publics numériques et des infrastructures publiques numériques ; encourager l'innovation, notamment chez les femmes et les jeunes, et soutenir les microentreprises et les petites et moyennes entreprises.

77. Toutes les mesures proposées sont tributaires d'une coopération internationale qui permettrait notamment de renforcer les compétences et les capacités numériques, d'investir dans les biens publics numériques, tels que les logiciels libres et les

modèles d'intelligence artificielle en open source, et de favoriser un raccordement universel à Internet. Conscients de l'importance qu'il y a à renforcer les capacités, en particulier dans le domaine de l'intelligence artificielle, les États ont, dans le cadre du Pacte numérique mondial, demandé au Secrétaire général d'élaborer des formules novatrices de financement aux fins du renforcement des capacités d'intelligence artificielle, basées sur des contributions volontaires, tenant compte des recommandations formulées par l'Organe consultatif de haut niveau sur l'intelligence artificielle au sujet d'un fonds mondial pour l'intelligence artificielle. Il faudrait également tirer parti de la coopération internationale et du renforcement des capacités pour promouvoir la sûreté et la sécurité des technologies numériques et ainsi réduire le risque d'utilisation abusive et d'introduction de nouvelles vulnérabilités numériques qui pourraient être exploitées par des acteurs malveillants.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux pertinents

L'intelligence artificielle dans le domaine militaire

78. Dans sa résolution [79/239](#), l'Assemblée générale a estimé qu'il convenait de réduire la fracture en matière d'intelligence artificielle qui existait dans les sociétés et les économies, dans les pays développés et les pays en développement et entre eux, en accordant une attention particulière aux besoins, aux priorités et à la situation des pays en développement. Elle s'est déclarée résolue à combler le fossé entre les pays en ce qui concernait l'intelligence artificielle responsable dans le domaine militaire et a demandé aux États de faire le nécessaire pour coopérer à titre volontaire en fournissant une assistance aux pays en développement et en échangeant avec eux des connaissances, des bonnes pratiques et des enseignements tirés de l'application responsable de l'intelligence artificielle dans le domaine militaire.

Sécurité des technologies de l'information et des communications

79. Dans le cadre du groupe de travail à composition non limitée sur la sécurité du numérique et de son utilisation, les États ont engagé des discussions transversales sur la question du renforcement des capacités. Il s'agit de l'un des principaux points de discussion du groupe de travail, et les États ont fait des progrès sur une série d'initiatives, notamment l'organisation d'une table ronde mondiale sur le renforcement des capacités en matière de sécurité numérique en mai 2024.

80. Les États ont continué de promouvoir l'intégration des principes guidant le renforcement des capacités dans le domaine du numérique, qui sont énoncés à l'annexe C du document [A/78/265](#) et avaient été initialement élaborés dans le rapport final du Groupe de travail à composition non limitée sur les progrès de l'informatique et des télécommunications dans le contexte de la sécurité internationale ([A/75/816](#), annexe I, par. 56). En approuvant ces principes, les États ont conclu que les activités de renforcement des capacités devaient être viables, reposer sur des données factuelles, être politiquement neutres, transparentes, responsables et ne faire l'objet d'aucune condition.

Biologie et chimie

81. Aux termes de l'article X de la Convention sur les armes biologique, les États Parties « qui sont en mesure de le faire coopéreront également en apportant, individuellement ou en commun, avec d'autres États ou des organisations internationales, leur concours à l'extension future et à l'application des découvertes scientifiques dans le domaine de la bactériologie (biologie), en vue de la prévention des maladies ou à d'autres fins pacifiques ». Dans ce cadre, les États Parties envisagent d'établir un mécanisme ayant pour objet de favoriser et d'appuyer la bonne

mise en œuvre de la coopération et de l'assistance internationales au titre de l'article X.

82. Dans l'article XI de la Convention sur les armes chimiques, les États Parties sont encouragés à coopérer au niveau international dans le domaine de la chimie et à échanger des informations scientifiques et techniques touchant l'ensemble du cycle de vie des produits chimiques à des fins non interdites par la Convention. L'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques soutient plusieurs programmes axés sur l'échange d'informations, de matériel et de produits chimiques et fournit un appui spécialisé aux fins du renforcement et du maintien des capacités techniques des laboratoires de chimie analytique dans le monde entier. En 2023, l'Organisation a ouvert le Centre pour la chimie et la technologie, qui sert à créer des synergies en matière de partage des connaissances, de collaboration scientifique et technique et de renforcement des capacités.

Sécurité spatiale

83. Le Groupe d'experts gouvernementaux sur les mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales a noté les avantages de la coopération internationale et du renforcement des capacités touchant les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, ainsi que l'adoption d'une politique visant à promouvoir la diffusion ouverte des données satellitaires (A/68/189, par. 49 à 56).

84. Dans son rapport de 2023, la Commission du désarmement a formulé plusieurs recommandations concernant la coopération internationale [A/78/42, annexe, par. 15 f)]. Dans son rapport de 2024, le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'étudier de nouvelles mesures concrètes de prévention d'une course aux armements dans l'espace a envisagé des éléments fondamentaux relatifs à la coopération internationale qui pourraient être pris en compte dans l'élaboration de nouvelles mesures et la tenue de négociations internationales appropriées, y compris dans le cadre d'un instrument juridiquement contraignant sur la prévention d'une course aux armements dans l'espace (A/79/364, par. 72).

Armes légères et de petit calibre

85. Dans le cadre du Programme d'action en vue de prévenir, combattre et éliminer le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects, les États abordent régulièrement la question de la coopération et de l'assistance internationales. Le groupe d'experts techniques à composition non limitée chargé d'étudier les nouveaux développements en ce qui concerne la fabrication, la technologie et la conception des armes légères et de petit calibre, récemment créé, se réunira pour la première fois en 2026 afin, notamment, de recenser et d'envisager les mesures de coopération et d'assistance internationales qui pourraient être prises pour renforcer les capacités des États, notamment en comblant les fossés technologiques et en apportant une assistance technique pour renforcer les capacités nationales.

IV. Conclusions et recommandations

86. Dans le Pacte pour l'avenir, les États ont constaté que l'évolution rapide des technologies présentait des occasions à saisir mais aussi des risques à éviter dans le cadre des efforts collectifs de maintien de la paix et de la sécurité internationales, et se sont engagés à ce que leur gestion de ces risques soit guidée par le droit international, notamment la Charte des Nations Unies (résolution 79/1 de l'Assemblée générale, par. 48). Les États Membres sont encouragés à prendre des mesures concrètes à cette fin.

87. À cet égard, les entités des Nations Unies continueront d'appuyer les efforts déployés par les États pour faire face aux nouveaux défis qui pourraient menacer la paix et la sécurité internationales, ainsi qu'à ceux qui ont des répercussions sur les droits humains, les normes et principes humanitaires ou d'autres buts et objectifs de l'Organisation.

88. Les États Membres ont examiné l'incidence de certaines technologies sur la paix et la sécurité internationales dans diverses instances. Les synergies et convergences entre les technologies n'ont toutefois pas bénéficié du même niveau d'attention. Il est recommandé que les États Membres définissent les instances multilatérales dans le cadre desquelles ils peuvent discuter des synergies entre les technologies examinées dans le présent rapport.

89. Compte tenu de la diversité des acteurs de l'innovation scientifique et technique, il est essentiel que les discussions tenues sur cette question soient multipartites. Il est recommandé que les organes et entités des Nations Unies continuent d'encourager une participation à leurs travaux qui soit multipartite, géographiquement équitable et respectueuse de l'équilibre des genres, notamment de la part du monde académique, de l'industrie et d'autres acteurs du secteur privé, en s'appuyant sur des plateformes formelles et informelles.

90. Ce n'est qu'en prenant des mesures de coopération internationale et de renforcement des capacités que l'on pourra tirer parti des possibilités offertes par les technologies nouvelles et émergentes tout en atténuant les risques d'utilisation abusive. De telles mesures devraient avoir pour objectifs de réduire la fracture numérique et de faire en sorte que tous les États puissent tirer parti, en toute sécurité, des avantages des technologies numériques.

91. Les États Membres sont encouragés à continuer de rechercher des moyens d'intégrer l'examen des évolutions scientifiques et techniques dans les travaux qu'ils mènent au sein de l'ensemble des organes de désarmement des Nations Unies, notamment dans le cadre des processus d'examen de l'application des traités sur le désarmement. Il pourrait s'agir de mettre en place des mécanismes ad hoc d'examen de la science et de la technologie, le cas échéant, afin d'éclairer les débats intergouvernementaux.