

# Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2016

TEMPS CLIMAT EAU



ORGANISATION  
MÉTÉOROLOGIQUE  
MONDIALE

OMM-N° 1189

## OMM-N° 1189

© Organisation météorologique mondiale, 2017

L'OMM se réserve le droit de publication en version imprimée ou électronique ou sous toute autre forme et dans n'importe quelle langue. De courts extraits des publications de l'OMM peuvent être reproduits sans autorisation pour autant que la source complète soit clairement indiquée. La correspondance relative au contenu rédactionnel et les demandes de publication, reproduction ou traduction partielle ou totale de la présente publication doivent être adressées au:

Président du Comité des publications

Organisation météorologique mondiale (OMM)

7 bis, avenue de la Paix

Case postale 2300

CH-1211 Genève 2, Suisse

Tél.: +41 (0) 22 730 84 03

Fax: +41 (0) 22 730 81 17

Courriel: [publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-21189-7

La présente déclaration a été publiée en collaboration avec les institutions suivantes: Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT), Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord; Service météorologique japonais (JMA); Centre Hadley du Service météorologique du Royaume-Uni; Section de recherche sur le climat (CRU) de l'Université d'East Anglia, Royaume-Uni; Centre de prévision du climat (CPC), Centres nationaux d'information sur l'environnement (NCEI) et Centre national des ouragans (NHC) de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA), États-Unis; Institut Goddard d'études spatiales (GISS) de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA), États-Unis; Centre mondial de climatologie des précipitations (GPCP), Allemagne; Centre national de données sur la neige et la glace (NSIDC), États-Unis; Unité de recherche sur la mer et l'atmosphère (CMAR) de l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO); *Global Snow Lab*, Université Rutgers, États-Unis; Centre climatologique régional de la Région VI, Surveillance du climat, Allemagne; Centre climatologique de Beijing, Chine; Centre climatologique de Tokyo, Japon; Centre international de recherche sur le phénomène El Niño (CIIFEN), Équateur; Institut de météorologie et d'hydrologie des Caraïbes (CIMH), Bridgetown, Barbade; Institut météorologique royal des Pays-Bas (KNMI); Institut du climat mondial et de l'écologie (IGCE), Fédération de Russie; Institut russe de recherche sur l'information hydrométéorologique (RIHMI-CMD), Fédération de Russie; Système d'information sur les stations de la VAG (GAWSIS), MétéoSuisse; Centre mondial de données relatives aux gaz à effet de serre (CMDGS), Service météorologique japonais, Japon; Service mondial de surveillance des glaciers (WGMS), Suisse; Centre mondial des données sur l'ozone et le rayonnement ultraviolet (WOUDC), Environnement et Changement climatique Canada; Autorité du bassin du Niger, Niger. Ont également contribué les Services météorologiques et hydrologiques nationaux ou organismes équivalents des pays suivants: Afrique du Sud; Allemagne; Argentine; Arménie; Australie; Autriche; Azerbaïdjan; Bahreïn; Bélarus; Belgique; Bolivie (État plurinational de), Bosnie-Herzégovine; Brésil; Brunéi Darussalam; Burkina Faso; Canada; Chili; Chine; Chypre; Colombie; Costa Rica; Croatie; Danemark; Égypte; Espagne; Estonie; États-Unis d'Amérique; ex-République yougoslave de Macédoine; Fédération de Russie; Fidji; Finlande; France; Gambie; Géorgie; Grèce; Hong Kong, Chine; Hongrie; Îles Salomon; Inde; Indonésie; Iran, République islamique d'; Irlande; Islande; Israël; Italie; Jamaïque; Japon; Jordanie; Lettonie; Libye; Luxembourg; Madagascar; Malaisie; Malawi; Mali; Maroc; Maurice; Mexique; Monténégro; Niger; Norvège; Nouvelle-Zélande; Pakistan; Papouasie-Nouvelle-Guinée; Paraguay; Pays-Bas; Pérou; Pologne; Portugal; République de Corée; République de Moldova; République populaire démocratique de Corée; République-Unie de Tanzanie; Roumanie; Royaume-Uni; Samoa; Serbie; Singapour; Slovaquie; Slovaquie; Suède; Suisse; Swaziland; Tchéquie; Thaïlande; Tonga; Tunisie; Turquie; Ukraine; Uruguay et Vanuatu.

Des organisations internationales ont également contribué: Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres (CREED), Université catholique de Louvain, Belgique; Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO); Fonds monétaire international (FMI); Organisation internationale pour les migrations (OIM); Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE); Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR); Programme alimentaire mondial (PAM) et Organisation mondiale de la santé (OMS).

Photo de couverture: Adobe Stock

### NOTE

Les appellations employées dans les publications de l'OMM et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation météorologique mondiale, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention de certaines sociétés ou de certains produits ne signifie pas que l'OMM les cautionne ou les recommande de préférence à d'autres sociétés ou produits de nature similaire dont il n'est pas fait mention ou qui ne font l'objet d'aucune publicité.

Les constatations, interprétations et conclusions exprimées dans les publications de l'OMM portant mention d'auteurs nommément désignés sont celles de leurs seuls auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OMM ou de ses Membres.

# Table des matières

<b>Avant-propos</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>Préface.</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Résumé</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Principaux résultats</b> . . . . .	<b>5</b>
Températures . . . . .	5
À l'échelle du globe . . . . .	5
Terres émergées . . . . .	6
Océans . . . . .	7
Gaz à effet de serre . . . . .	9
Cryosphère . . . . .	9
Glaces de mer . . . . .	10
Glaciers et calottes glaciaires . . . . .	10
Manteau neigeux . . . . .	11
Principaux facteurs climatiques . . . . .	11
Précipitations . . . . .	13
Phénomènes extrêmes . . . . .	14
Sécheresses et inondations . . . . .	14
Les sécheresses liées à El Niño s'atténuent dans plusieurs régions, mais d'autres s'installent ailleurs. . . . .	14
Inondations. . . . .	17
Cyclones tropicaux . . . . .	18
Feux de forêt destructeurs dans plusieurs régions du monde . . . . .	19
Chaleur et froid extrêmes. . . . .	20
Tempêtes, tornades et blizzards . . . . .	21
Ozone stratosphérique . . . . .	22
<b>Vers l'harmonisation à l'échelle mondiale des produits nationaux de la surveillance du climat</b> . . . . .	<b>23</b>

Nette hausse du niveau de la mer à l'échelle du globe pendant l'épisode El Niño de 2015/16; les valeurs du début de l'année 2016 ont battu les records.



**4 millions de km<sup>2</sup>**

Diminution de plus de 4 millions de km<sup>2</sup> par rapport à la normale de la banquise à l'échelle du globe.

La teneur atmosphérique en dioxyde de carbone a atteint de nouveaux sommets:  $400,0 \pm 0,1$  parties par million.



De graves sécheresses et inondations ont entraîné le déplacement de centaines de milliers de personnes.

Poursuite du réchauffement, valeur record supérieure d'environ 1,1 °C à la normale de la période préindustrielle.

**+1,1 °C**

# Avant-propos

L'Organisation météorologique mondiale (OMM) publie chaque année depuis plus de 20 ans, dans les six langues officielles des Nations Unies, un compte rendu sur l'état du climat mondial établi à partir des données fournies par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) et par d'autres organismes nationaux et internationaux. Le but est d'informer les gouvernements, les organisations internationales et les autres partenaires de l'OMM, sans oublier le grand public, au sujet du climat mondial ainsi que des tendances climatiques et des phénomènes épisodiques qui ont marqué l'année à l'échelle mondiale ou régionale.

Le présent compte rendu confirme que l'année 2016 est la plus chaude qui ait jamais été enregistrée: la hausse de la température depuis l'époque préindustrielle atteint, chose remarquable, 1,1 °C, soit 0,06 °C de plus que le record précédent établi en 2015. Cette augmentation de la température moyenne s'inscrit dans la logique des autres changements intervenant dans le système climatique. Moyennées à l'échelle du globe, les températures de surface de la mer ont été elles aussi les plus élevées jamais constatées, la hausse du niveau moyen de la mer s'est poursuivie et l'étendue de la banquise arctique a été bien inférieure à la normale durant la majeure partie de l'année.

Le puissant Niño de 2015/16 a eu un impact considérable sur le climat, confirmant ainsi que lorsque la variabilité naturelle interagit avec le changement climatique anthropique, les conséquences pour les sociétés humaines et l'environnement peuvent être graves. L'année a été marquée par d'importantes sécheresses dont a pâti la production agricole et qui ont engendré une insécurité alimentaire en Afrique orientale et australe et en Amérique centrale. L'ouragan *Matthew* a fait beaucoup de dégâts en Haïti et aux États-Unis, tandis que l'est et le sud de l'Asie ont été touchés par de fortes pluies et des inondations de grande ampleur. Des cas de blanchissement et de mortalité des coraux ont été signalés à maints endroits dans les mers tropicales, où les répercussions sur les chaînes alimentaires et les écosystèmes marins, de même que sur les activités de pêche, sont importantes.

La teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) a atteint le chiffre record de 400 parties par million (ppm) en moyenne annuelle, ce qui ne laisse plus guère de doute quant à l'influence de l'homme sur le climat, influence qui ressort de plus en plus clairement des études consacrées aux causes probables du changement climatique et ciblées sur les extrêmes météorologiques et climatiques les plus notoires, en particulier les extrêmes liés à la chaleur. Les conséquences socio-économiques du changement climatique ne cessent de prendre de l'ampleur, et l'OMM s'est associée avec d'autres

organismes des Nations Unies pour faire figurer dans la présente déclaration des informations sur la manière dont les conditions climatiques se répercutent sur les populations, l'agriculture, la santé et d'autres secteurs socio-économiques.

L'entrée en vigueur, le 4 novembre 2016, de l'Accord de Paris sur le climat au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) fera date dans l'histoire. Il est primordial que cet accord se traduise concrètement dans les faits pour que la communauté internationale puisse faire face au changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, en favorisant la résilience au changement climatique et en intégrant des mesures d'adaptation dans les politiques nationales d'aide au développement.

Comme l'a demandé la Conférence des Parties (COP) à la CCNUCC lors de sa session annuelle organisée à Marrakech en 2016, l'OMM veillera dorénavant à présenter aux sessions de la COP sa déclaration annuelle sur l'état du climat mondial et son bulletin sur les gaz à effet de serre afin de faciliter la prise de décisions concernant l'application de l'Accord de Paris. Les déclarations annuelles viendront ainsi compléter les rapports d'évaluation établis tous les six ou sept ans par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). En plus de fournir des informations sur l'état des connaissances scientifiques, l'OMM s'emploie à aider ses Membres à se doter de services climatologiques susceptibles de renforcer leur capacité d'adaptation aux conditions climatiques.

Je saisis cette occasion pour exprimer ma gratitude aux SMHN des pays Membres, aux centres de données régionaux et internationaux ainsi qu'aux climatologues du monde entier qui ont tous participé à l'élaboration de la présente déclaration, et je voudrais remercier aussi nos partenaires du système des Nations Unies pour leurs précieuses données sur les conséquences socio-économiques du changement climatique. Les uns et les autres ont beaucoup contribué à la haute tenue scientifique et au caractère très actuel de la déclaration annuelle de l'OMM sur l'état du climat mondial.

L'OMM est ouverte aux suggestions de ses Membres concernant les moyens d'améliorer encore la Déclaration sur l'état du climat mondial compte tenu, notamment, des impératifs liés à l'Accord de Paris, au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe et aux objectifs de développement durable des Nations Unies.



(P. Taalas)  
Secrétaire général

# Préface

La présente déclaration se fonde sur les jeux de données et les renseignements communiqués par les Membres et les partenaires de l'OMM. Des comparaisons ont été établies avec les moyennes et les relevés climatologiques (base historique) chaque fois que cela s'est révélé possible ou approprié.

Plus de 80 SMHN ont contribué directement à la Déclaration, en réponse à l'appel lancé par l'OMM, ou ont mis à disposition leurs données et rapports climatologiques sur leurs sites Web. En cas de besoin, l'OMM a pris contact avec la source nationale compétente afin de vérifier l'information avant de l'inclure dans la Déclaration.

Les déclarations de l'OMM sur l'état du climat mondial rendent compte de l'évolution d'un

certain nombre de variables climatologiques essentielles définies dans le cadre du Système mondial d'observation du climat (SMOC). Elles mettent aussi à profit les informations relatives aux incidences du climat qui sont communiquées par divers organismes des Nations Unies dont les compétences se déclinent dans diverses disciplines socio-économiques. Des rapports et autres documents disponibles sous forme imprimée ou en ligne et se rattachant eux aussi au mandat d'institutions du système des Nations Unies ont été également exploités. Les statistiques relatives au nombre de victimes et aux pertes économiques proviennent, sauf indication contraire, du Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres (CRED), de l'Université catholique de Louvain (Belgique).

## Résumé

La tendance au réchauffement s'est poursuivie en 2016, l'écart de la température moyenne par rapport aux valeurs préindustrielles affichant un nouveau record – environ +1,1 °C, soit 0,06 °C de plus que le record précédent, établi en 2015. Les concentrations de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère ont atteint fin 2015 de nouveaux sommets – 400,0 ± 0,1 parties par million (ppm) – et l'étendue des glaces de mer à l'échelle du globe était, en novembre 2016, inférieure de plus de 4 millions de km<sup>2</sup> à la normale, soit une anomalie sans précédent. Le niveau moyen de la mer a connu durant l'épisode El Niño 2015/16 une forte hausse qui affichait en début d'année des valeurs record.

Le puissant Niño de 2015/16 a eu un impact considérable sur le climat et les populations qui est venu s'ajouter à l'influence exercée sur le long terme par le changement climatique. Plusieurs sécheresses ont mis à mal l'agriculture et la production agricole dans de nombreuses régions du monde, en particulier en Afrique orientale et australe et en Amérique centrale, où plusieurs millions de personnes ont souffert de l'insécurité alimentaire et où les déplacés internes se comptaient par centaines de milliers, d'après les données du Programme alimentaire mondial (PAM), de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), du Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR) et de l'Organisation internationale pour les migrations (OIM).

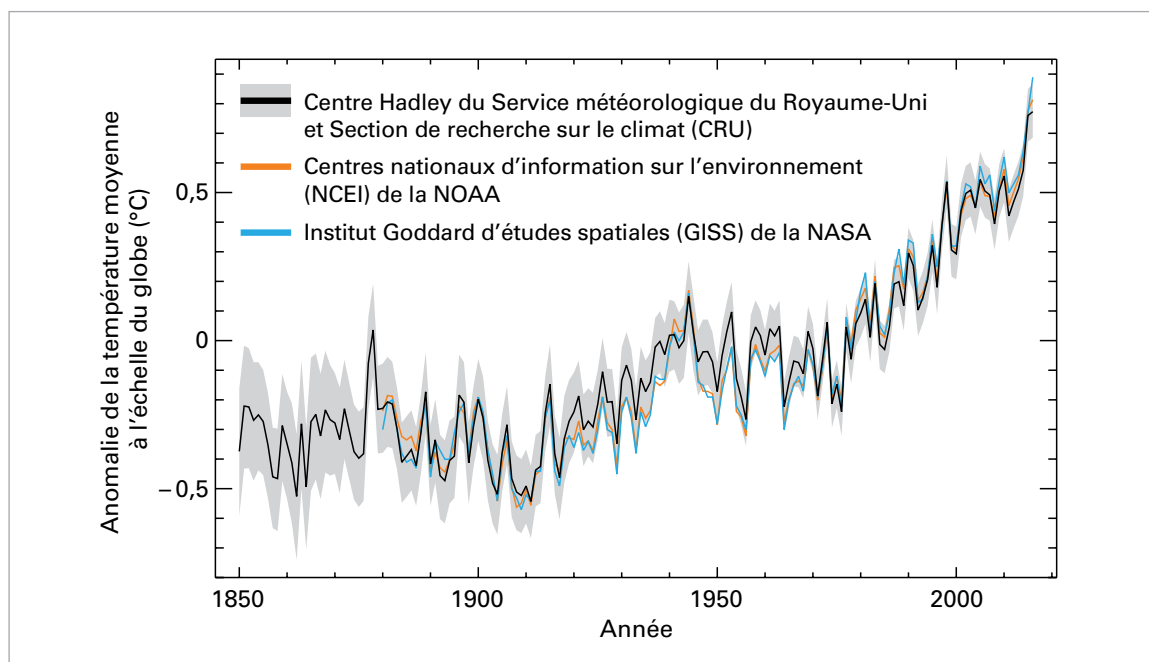
L'ouragan *Matthew*, dans l'Atlantique Nord, a été le cataclysme météorologique le plus destructeur

de l'année, et c'est en Haïti qu'il a fait le plus de victimes. *Matthew* a entraîné d'importantes pertes économiques aux États-Unis d'Amérique et ailleurs dans la région. Il a provoqué de graves inondations dans l'est et le sud de l'Asie, où les morts se sont comptés par centaines et les personnes déplacées par centaines de milliers, sans compter les dégâts matériels, qui ont été considérables. En Afrique, de nombreuses régions du Sahel ont connu une bonne pluviosité qui s'est avérée bénéfique pour les rendements agricoles, ces derniers ayant atteint des niveaux record au Mali, au Niger et au Sénégal<sup>1</sup>.

Les études sur la détection des changements climatiques et la détermination de leurs causes (*detection and attribution studies*) montrent que l'activité humaine contribue sans équivoque au réchauffement du climat mondial observé depuis les années 1950 (voir le cinquième Rapport d'évaluation du GIEC). L'activité humaine a également entraîné une augmentation significative des températures à l'échelle des continents et des sous-continent. L'évolution des températures vers des régimes plus chauds devrait se traduire par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de chaleur extrême.

<sup>1</sup> Sauf indication contraire, les informations relatives à la production agricole et aux rendements qui figurent dans la présente déclaration proviennent du rapport de la FAO intitulé *Perspectives de récolte et situation alimentaire* (N° 4, décembre 2016).

# Principaux résultats



**Figure 1.** Anomalies de la température moyenne à l'échelle du globe (période de référence: 1961–1990) pour les trois grands jeux de données utilisés dans la Déclaration. Les parties en gris indiquent l'incertitude associée au jeu de données HadCRU. (Source: Centre Hadley du Service météorologique du Royaume-Uni)

## TEMPÉRATURES

### À L'ÉCHELLE DU GLOBE

L'année 2016 est la plus chaude qui ait jamais été enregistrée, si l'on se réfère aux principaux jeux mondiaux de données sur la température en surface, bien que pour certains d'entre eux, la différence entre 2016 et la deuxième année la plus chaude – 2015 – soit inférieure à la marge d'incertitude. D'après la moyenne<sup>2</sup> établie sur la base des trois jeux de données utilisés par l'OMM, la température à l'échelle du globe, en 2016, a été supérieure de  $0,83 \text{ °C} \pm 0,10 \text{ °C}$  à la moyenne calculée pour la période de référence 1961–1990 ( $0,52 \text{ °C}$  de plus que la moyenne de la période 1981–2010), et de  $0,06 \text{ °C}$  au record précédent établi en 2015. La hausse de la température moyenne depuis l'époque préindustrielle avoisine  $1,1 \text{ °C}$ . D'après le jeu de données fondé sur la réanalyse ERA-Interim<sup>3</sup>, l'écart est encore plus prononcé, atteignant  $+0,62 \text{ °C}$  par rapport à la moyenne de la période 1981–2010 et  $+0,18 \text{ °C}$  par rapport à 2015. 2016 est l'année la plus chaude jamais enregistrée, que l'on considère les océans ou bien les terres

émergées, et tant dans l'hémisphère Nord que dans l'hémisphère Sud.

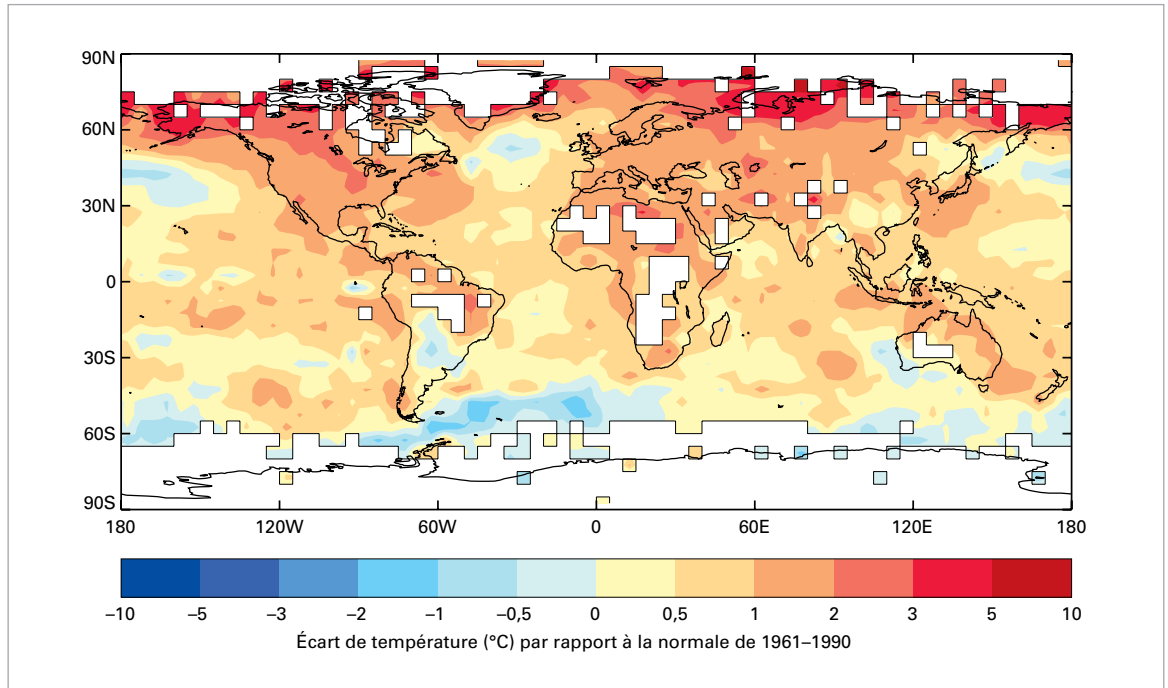
Les valeurs quinquennale (2012–2016) et décennale (2007–2016) de la température moyenne ont battu elles aussi des records, dépassant respectivement de  $0,65 \text{ °C}$  et de  $0,57 \text{ °C}$  la normale de la période 1961–1990 (et de  $0,34 \text{ °C}$  et  $0,26 \text{ °C}$  la normale de la période 1981–2010). La température moyenne de chacune des 16 années postérieures à 2000 a dépassé d'au moins  $0,4 \text{ °C}$  la normale de la période 1961–1990, seuil qui avait été atteint une seule fois auparavant, à savoir en 1998. Les températures mondiales continuent de s'inscrire dans un réchauffement général dont le rythme oscille entre  $0,1$  et  $0,2 \text{ °C}$  par décennie.

Les différences constatées entre les différents jeux de données sont largement le reflet de leur couverture géographique. La chaleur de 2016 étant particulièrement prononcée dans les régions arctiques pour lesquelles les données sont rares, la différence entre les valeurs de 2015 et 2016 est la plus marquée dans le cas des jeux de données qui représentent l'ensemble des régions arctiques (réanalyse ERA-Interim du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT)) ou qui extrapolent les données de stations dans un large rayon (jeu de données GISTEMP produit par l'Institut Goddard d'études spatiales de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA)), et la moins marquée lorsque les données relèvent d'une extrapolation relativement prudente et que, de ce fait, de larges portions de l'Arctique sont traitées comme des données manquantes (jeu de données HadCRUT produit par le Centre Hadley du Service météorologique du Royaume-Uni en

<sup>2</sup> Les températures mondiales mentionnées dans la présente déclaration correspondent à la moyenne calculée à partir des dernières versions de trois jeux de données: GISTEMP, NOAA GlobalTemp et HadCRUT, tenus à jour respectivement par la NASA, par la NOAA et par le Centre Hadley du Service météorologique du Royaume-Uni en collaboration avec la Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia. Le jeu de données combinées remonte à 1880.

<sup>3</sup> Le recours aux données de réanalyse pour surveiller l'état du climat fait l'objet d'une section spéciale dans la Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2010 (OMM-N° 1074).

**Figure 2.** Anomalies de la température à l'échelle du globe en 2016 (période de référence: 1961–1990). (Source: Centre Hadley du Service météorologique du Royaume-Uni)



collaboration avec la Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia et jeu de données NOAA GlobalTemp établi par les centres nationaux d'information sur l'environnement de la NOAA<sup>4</sup>.

En 2016, les températures mondiales ont été fortement influencées par le puissant Niño de 2015/16, surtout en début d'année. Les années durant lesquelles un épisode El Niño de forte intensité prend fin, par exemple 1973, 1983 et 1998, accusent généralement un réchauffement supplémentaire de 0,1 à 0,2 °C (ainsi qu'il ressort des moyennes décennales centrées sur chacune de ces années), et 2016 ne fait pas exception à la règle.

Les températures moyennes ont été particulièrement élevées d'octobre 2015 à avril 2016, lorsque l'influence du phénomène El Niño sur le climat mondial était à son maximum. Elles ont dépassé d'au moins 0,85 °C, pour chacun de ces mois, la normale de la période 1961–1990, avec un pic de 1,13 °C au-dessus de la normale en février 2016. À partir de mai, en raison de la dissipation d'El Niño, il a fait un peu moins chaud, l'écart par rapport à la normale pour chaque mois de la période mai–décembre oscillant entre 0,65 et 0,75 °C, à l'exception du mois d'août (+0,82 °C). Entre janvier et août, la température moyenne

de chaque mois, à l'exception de juin, a été la plus élevée jamais constatée pour le mois considéré, alors qu'à partir de septembre, les températures mensuelles ont été inférieures aux valeurs correspondantes de 2015.

## TERRES ÉMERGÉES

La chaleur de 2016 a été observée presque partout dans le monde. Les températures ont dépassé la normale de la période 1961–1990 sur l'immense majorité des terres émergées, une zone de l'Amérique du Sud centrée sur le nord et le centre de l'Argentine et certaines régions du sud-ouest de l'Australie constituant les seules exceptions notoires. Dans l'hémisphère Nord, la plupart des régions des latitudes moyennes et élevées ont affiché une anomalie positive d'au moins 1 °C par rapport à la normale de référence (les seules exceptions étant le Québec et une partie de l'Extrême-Orient russe). Des températures annuelles moyennes supérieures de 3 °C ou plus à la normale de référence ont été constatées à divers endroits sous les hautes latitudes, notamment sur la côte arctique russe, en Alaska et dans l'extrême nord-ouest du Canada ainsi que sur les îles de la mer de Barents et de la mer de Norvège. Sous les hautes latitudes arctiques, l'aéroport de Svalbard (Norvège) a affiché en 2016 une température moyenne de -0,1 °C, soit 6,5 °C de plus que la normale de la période 1961–1990 et 1,6 °C de plus que le record précédent.

En dehors de l'Arctique, la chaleur de 2016 était plus remarquable par la constance avec laquelle elle s'est manifestée à travers le monde que par des valeurs extrêmes localisées. Seul un

<sup>4</sup> Une analyse plus détaillée des différences que présentent les jeux mondiaux de données sur la température a été publiée par le Service météorologique du Royaume-Uni; elle est disponible à l'adresse <http://www.metoffice.gov.uk/research/news/2017/overview-global-temperature-2016>.

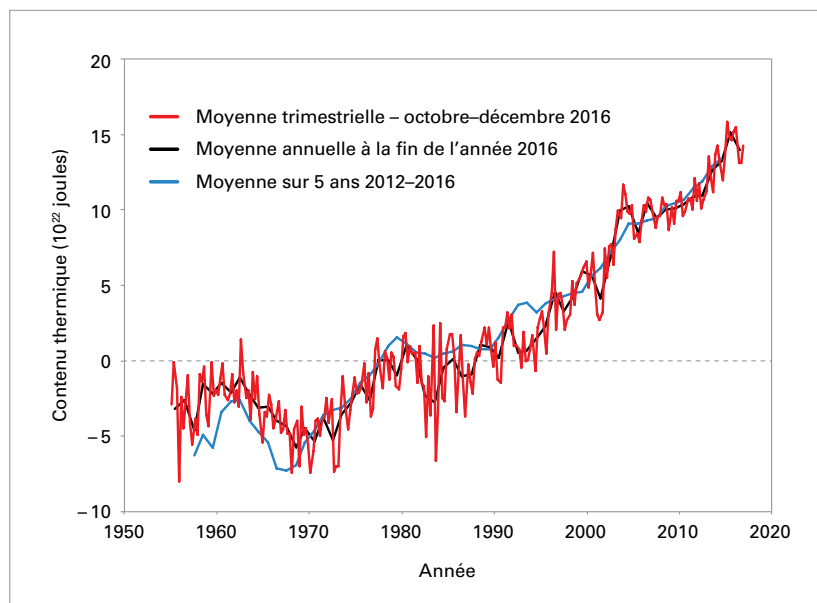


pourcentage relativement faible des pays qui ont communiqué leurs données de température nationales ont connu en 2016 leur année la plus chaude: on citera l'Inde, la Thaïlande, Singapour, la Nouvelle-Zélande et la Tunisie. Dans une perspective plus large, 2016 fait partie des cinq années les plus chaudes qu'ait connues chaque continent habité du globe. Ce fut l'année la plus chaude pour l'Amérique du Nord dans son ensemble, la deuxième année la plus chaude pour la partie continentale des États-Unis (hormis l'Alaska), l'année la plus chaude pour l'Alaska et la quatrième année la plus chaude pour le Canada. 2016 s'inscrit au deuxième rang des années les plus chaudes pour l'Afrique et l'Amérique du Sud, et au troisième rang pour l'Europe. L'Asie a connu, tout comme la Fédération de Russie, sa période janvier–septembre la plus chaude depuis qu'il existe des relevés, mais les températures relativement fraîches des trois derniers mois de l'année (le mois de novembre a été le plus froid qu'ait connu l'Asie depuis 2000), ont tiré vers le bas la moyenne annuelle de la température qui, de ce fait, ne se situe plus qu'au troisième rang des plus élevées pour l'Asie et au cinquième rang pour la Fédération de Russie. Quant à l'Amérique du Nord, elle a connu l'automne le plus chaud jamais observé, et l'Afrique la période juin–août la plus chaude.

En 2016, la principale anomalie négative, pour ce qui est des terres émergées, a été relevée en Amérique du Sud. La région concernée englobe le nord et le centre de l'Argentine, le Paraguay et les basses terres de Bolivie. Les anomalies froides ont été les plus prononcées en automne et au début de l'hiver, en particulier en mai où la moyenne des maxima pour ce mois en Argentine est la plus basse jamais enregistrée à l'échelle du pays. (Le contraste est saisissant plus en sud, en Antarctique, où le mercure a atteint 17,2 °C à la base Esperanza le 26 mai, cette température figurant parmi les plus hautes jamais relevées dans la région de l'Antarctique quelle que soit la période de l'année.) La température n'a pas dépassé 20 °C à Buenos Aires pendant 103 jours consécutifs – du 25 avril au 5 août –, ce qui constitue une période record. L'autre région affichant des anomalies annuelles négatives est le sud-ouest de l'Australie, qui a connu son hiver le plus froid depuis 1990.

## OCÉANS

Le taux d'augmentation de la quantité d'énergie présente dans le système climatique, appelé déséquilibre énergétique de la Terre, est le paramètre qui a la plus grande incidence sur le rythme du changement climatique planétaire. Au bout d'une année environ, la plus grande part (plus de 90 %) du déséquilibre énergétique de la Terre est absorbée par les océans, qui se réchauffent en conséquence. Dès lors, la surveillance des



températures océaniques, et donc de l'évolution du contenu thermique des océans, nous permet de suivre les variations du déséquilibre énergétique de la Terre. Le réchauffement des océans entraîne leur expansion, ce qui se traduit par une élévation du niveau de la mer, tant au niveau régional qu'au niveau mondial. L'augmentation du contenu thermique des océans est responsable de 40 % environ de l'élévation du niveau de la mer observée à l'échelle mondiale au cours des 60 dernières années.

La température de surface de la mer, moyennée à l'échelle du globe sur l'année 2016, a été la plus élevée jamais constatée. Comme pour les terres émergées, c'est lors des premiers mois de 2016 que les anomalies ont été les plus prononcées, sauf qu'après le mois d'avril, les températures de surface de la mer n'ont que légèrement fléchi, ne

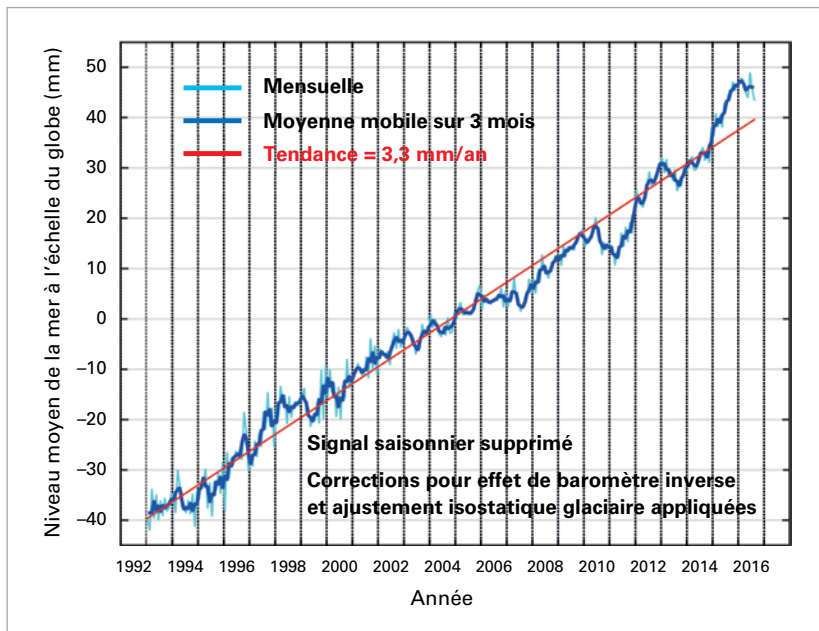
**Figure 3.** Contenu thermique des océans (en unités de  $10^{22}$  J) de 0 à 700 m de profondeur, par rapport à la période de référence 1955–2006. Les données sont moyennées sur des périodes de trois mois (en rouge), d'un an (en noir) et de cinq ans (en bleu).

(Source: OMM à partir de données des Centres nationaux d'information sur l'environnement (NCEI) de la NOAA (États-Unis))



### TARAWA, KIRIBATI

En raison de l'élévation du niveau de mer dans les zones avoisinantes, il est prévu que Kiribati devienne inhabitable d'ici 30 à 60 ans.



**Figure 4.** Évolution du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe de 1993 à août 2016, sans indication du cycle annuel: valeurs mensuelles en bleu clair; moyennes trimestrielles en bleu foncé et tendance linéaire en rouge.

(Source: Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO), Australie)

s'écartant généralement pas, pour les mois de mai à octobre, de plus de 0,1 °C du pic observé en début d'année, avant une baisse plus marquée en novembre et décembre.

En dehors des régions polaires, les zones où les températures de surface de la mer accusaient un écart d'au moins +1 °C par rapport à la normale en 2016 sont l'Atlantique Nord-Ouest au nord du tropique du Cancer (l'anomalie atteignant localement 2 °C au large de la Nouvelle-Écosse), le Pacifique Nord-Ouest, entre le Japon, la Chine et les Philippines, le golfe d'Alaska, une partie des mers rivérales de l'Indonésie et du nord de l'Australie et la mer de Tasman. Des anomalies positives record, toujours pour l'ensemble de l'année, ont été relevées sur la majeure partie du continent maritime (qui englobe les zones océaniques rivérales de l'Indonésie, du nord de l'Australie, des Philippines et d'autres îles de la région) et des zones adjacentes du Pacifique Nord-Ouest, dans la mer de Tasman, la mer des Caraïbes et certains secteurs de l'Atlantique Nord-Ouest. Les températures de surface de la mer ont été inférieures à la normale dans divers secteurs de l'océan Austral au sud du 45° parallèle, en particulier autour et à l'est du passage de Drake, entre l'Amérique du Sud et la péninsule Antarctique, ainsi que dans l'Atlantique Nord au sud du Groenland (où l'anomalie froide a été cependant moins prononcée qu'en 2015), dans certains secteurs de la partie centrale du Pacifique Nord et aux alentours du sud-ouest de l'Australie.

Les températures océaniques très élevées ont favorisé un fort blanchissement des coraux dans certaines régions tropicales. Parmi les zones les plus touchées figure la Grande barrière de corail, au large du littoral oriental de l'Australie, où les

températures de surface de la mer ont atteint des valeurs record en mars. Dans la partie nord de la Grande barrière, au nord de l'île Lizard, jusqu'à 50 % des coraux sont morts<sup>5</sup>. Plus tard dans l'année, des cas de blanchissement notoire des coraux ont été aussi signalés dans la région d'Okinawa, au Japon, où les enquêtes menées par le gouvernement en novembre et décembre ont révélé que jusqu'à 70 % des coraux étaient morts dans le lagon de Sekisei<sup>6</sup>.

Le phénomène de blanchissement des coraux a été également signalé par des pays insulaires du Pacifique comme Kiribati et les Fidji, ce dernier pays faisant aussi état d'une surmortalité des poissons liée à ce phénomène<sup>7</sup>. Des températures de surface de la mer nettement supérieures à la normale – l'anomalie positive a atteint 3 °C par endroits – peuvent bouleverser les composantes physiques, chimiques et biologiques du milieu marin et, par ricochet, les chaînes alimentaires et les écosystèmes marins, de même que les activités de pêche, qui revêtent une grande importance sur le plan socio-économique<sup>8</sup>.

Bien que légèrement inférieur à la valeur record de 2015, le contenu thermique des océans du globe<sup>9</sup> moyenné sur 2016 n'en occupait pas moins le deuxième rang des plus élevés jamais enregistrés. Dans l'hémisphère Nord, ce paramètre a affiché des valeurs record en 2016, plus que contrebalancées cependant dans la moyenne mondiale par une forte baisse dans l'hémisphère Sud. Selon les données de la NOAA, l'anomalie (par rapport à la période de référence 1955–2006) du contenu thermique des océans à l'échelle du globe, moyennée sur 2016, était de 140 ZJ<sup>10</sup> pour les 700 premiers mètres et 208 ZJ pour les 2 000 premiers mètres, contre respectivement 151 ZJ et 224 ZJ en 2015.

Le niveau moyen de la mer s'est élevé de 20 cm depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, essentiellement du fait de l'expansion thermique des océans et de la

<sup>5</sup> Bulletin d'information de la Société météorologique et océanographique australienne sur le blanchissement des coraux, 27 septembre (disponible à l'adresse [www.amos.org.au](http://www.amos.org.au))

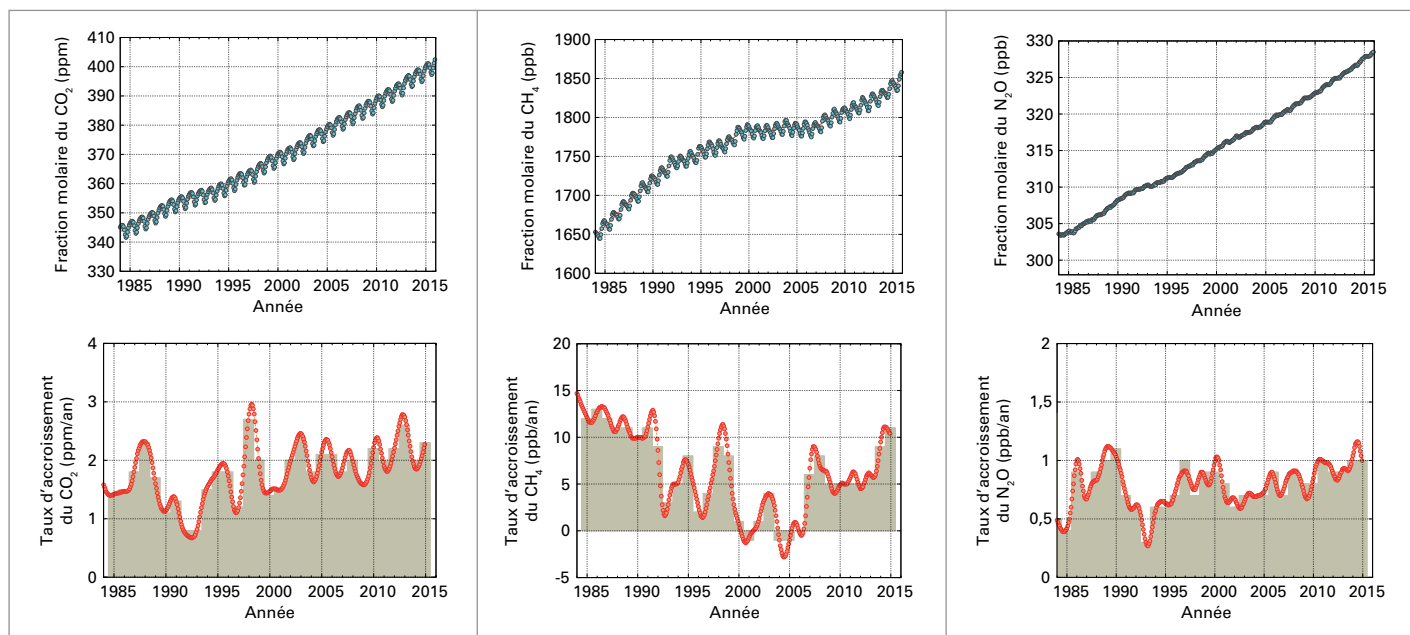
<sup>6</sup> Données du Ministère japonais de l'environnement, publiées dans le *Japan Times* le 11 janvier 2017: <http://www.japantimes.co.jp/news/2017/01/11/national/science-health/70-coral-okinawas-sekiseishoko-area-dead-survey-shows/#.WK2vdUZLUmc>

<sup>7</sup> Informations communiquées par le Programme océanique de soutien climat et océans (COSPPac), Bureau météorologique australien

<sup>8</sup> Programme des Nations Unies pour l'environnement

<sup>9</sup> Une étude plus approfondie de la question du contenu thermique des océans figure dans la Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2015 (OMM-N° 1167).

<sup>10</sup> 1 ZJ (zettajoule) = 10<sup>21</sup> J



fonte des glaciers et des calottes glaciaires. La hausse du niveau de la mer est plus marquée dans certaines régions que dans d'autres. C'est dans l'ouest du Pacifique tropical que l'on a observé l'une des plus fortes hausses sur la période 1993–2015, ce qui a contribué à aggraver la situation lors du passage, en novembre 2013, du typhon *Haiyan* qui a engendré une onde de tempête massive et dévasté certains secteurs de l'archipel des Philippines.

Le niveau moyen de la mer a accusé une forte hausse lors de l'épisode El Niño 2015/16, environ 15 millimètres entre novembre 2014 et février 2016, soit une valeur nettement supérieure au rythme annuel de 3 à 3,5 mm constaté après 1993, et au début de l'année 2016, la hausse affichait des valeurs record. De février à août, avec le déclin de l'influence du phénomène El Niño, le niveau de la mer est demeuré relativement stable. Les données de fin d'année n'étaient pas disponibles au moment de la rédaction de la présente déclaration<sup>11</sup>.

## GAZ À EFFET DE SERRE

La toute dernière analyse des données d'observation recueillies dans le cadre du Programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM révèle que les concentrations de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ont atteint de nouveaux pics en 2015, soit 400,0 ± 0,1 parties par million (ppm) pour le CO<sub>2</sub>, 1 845 ± 2 parties par milliard (ppb) pour le CH<sub>4</sub> et 328,0 ± 0,1 ppb pour le N<sub>2</sub>O. Ces valeurs représentent respectivement 144 %, 256 % et

121 % des niveaux préindustriels (avant 1750). L'ensemble des données relatives aux gaz à effet de serre pour 2016 ne sera disponible que plus tard dans l'année.

Le taux d'accroissement du CO<sub>2</sub> entre 2014 et 2015 était plus élevé qu'entre 2013 et 2014 et que la moyenne des dix années précédentes, bien que les émissions provenant de combustibles fossiles n'aient pas varié de façon significative<sup>12</sup>. L'épisode El Niño amorcé en 2015 a favorisé l'accélération du rythme d'accroissement de ce gaz, à cause de l'augmentation des émissions provenant de sources terrestres (les incendies de forêt par exemple) et aussi de la moindre absorption du CO<sub>2</sub> par la végétation dans les régions touchées par la sécheresse. Le taux d'accroissement du CH<sub>4</sub> était lui aussi plus élevé entre 2014 et 2015 qu'entre 2013 et 2014 et que la moyenne des dix années précédentes. Quant au N<sub>2</sub>O, son taux d'accroissement entre 2014 et 2015 était analogue à celui observé entre 2013 et 2014 et supérieur à la moyenne des dix années précédentes. Selon l'indice annuel d'accumulation des gaz à effet de serre publié par la NOAA, le forçage radiatif de l'atmosphère induit par les gaz à effet de serre persistants s'est accru de 37 % entre 1990 et 2015, 80 % environ de cette hausse étant imputable au CO<sub>2</sub>.

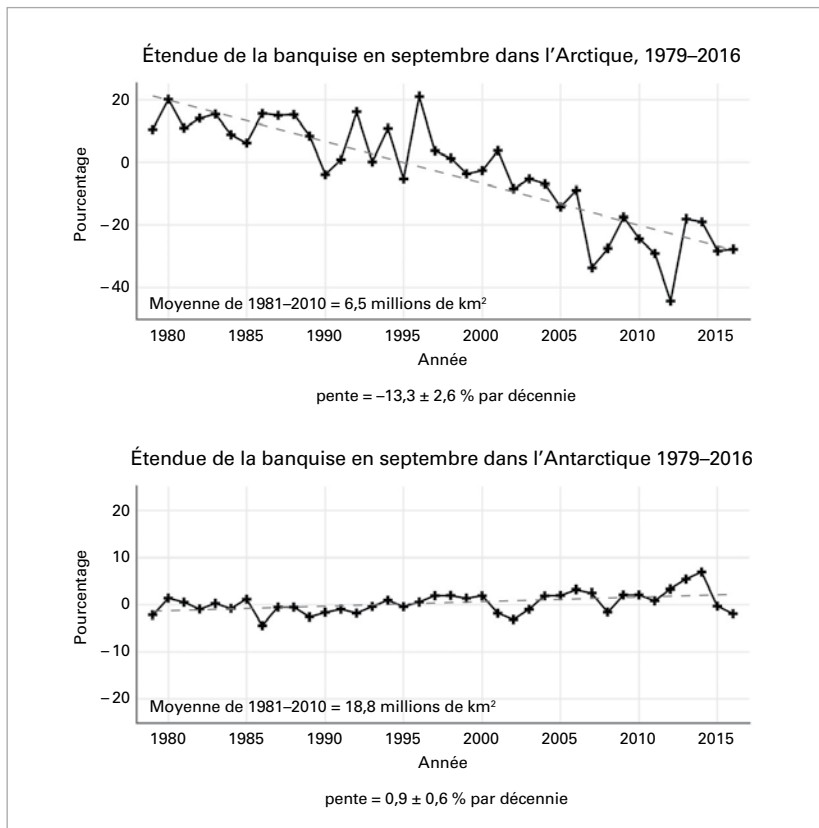
## CRYOSPHERE

Composante du système terrestre, la cryosphère englobe les précipitations solides, le manteau neigeux, les glaces de mer, de lac et de rivière,

**Figure 5.** En haut: fractions molaires (mesure de la concentration) moyennées à l'échelle du globe du CO<sub>2</sub> (en parties par million, gauche), du CH<sub>4</sub> (en parties par milliard, centre) et du N<sub>2</sub>O (en parties par milliard, droite) de 1984 à 2015. En bas: taux de croissance moyens annuels des trois composants, représentés sous forme de colonnes. (Source: *Veille de l'atmosphère globale, OMM*)

<sup>11</sup> Un nouveau satellite est en train de prendre le relais pour la mesure du niveau de la mer, et l'ensemble des données concernant 2016 sera disponible dans le courant de l'année.

<sup>12</sup> Bilan mondial du carbone en 2016, Projet mondial sur le carbone ([www.globalcarbonproject.org](http://www.globalcarbonproject.org))



**Figure 6.** Étendue de la banquise en septembre a) dans l'Arctique et b) dans l'Antarctique: pourcentage de la normale de la période de référence 1981–2010. (Source: OMM à partir de données du Centre national de données sur la neige et la glace (NSIDC), États-Unis)

les glaciers et les calottes glaciaires, les inlandsis et les sols gelés de façon permanente ou saisonnière. Bien qu'elle constitue l'un des principaux indicateurs du changement climatique, c'est sans doute la moins explorée de toutes les composantes du système terrestre. Dans l'idéal, ce seraient au moins 30 propriétés de la cryosphère qu'il conviendrait de mesurer. Beaucoup d'entre elles se mesurent en surface, mais le réseau d'observation est généralement peu dense. Certaines propriétés sont mesurées par satellite depuis de nombreuses années et d'autres sont en voie de l'être. Les principales composantes de la cryosphère qui ont été prises en compte en 2016 dans la présente évaluation sont les glaces de mer, les glaciers, les inlandsis et le manteau neigeux.

## GLACES DE MER

L'étendue de la banquise arctique<sup>13</sup> a été bien inférieure à la normale tout au long de 2016, affichant même des minima record sur une grande

<sup>13</sup> Les chiffres mentionnés dans cette section proviennent du Centre national américain de données sur la neige et la glace, du Service mondial de surveillance des glaciers, de l'Institut météorologique danois, de l'Université Rutgers (États-Unis) et de *Snowy Hydro* (Australie) en ce qui concerne respectivement les glaces de mer, les glaciers de montagne, l'inlandsis groenlandais, la couverture neigeuse mondiale et la couverture neigeuse en Australie, ainsi que des SMHN concernés.

partie de l'année. Le maximum saisonnier – 14,52 millions de km<sup>2</sup> –, atteint le 24 mars, est le plus faible qui ait été observé par satellite depuis 1979 et s'avère juste inférieur à celui de 2015. Des minima record pour la période de l'année ont été à nouveau enregistrés en mai et juin, mais suite à une fonte estivale relativement lente, le minimum saisonnier – 4,14 millions de km<sup>2</sup> – était en fait bien supérieur au minimum record de 2012, se classant au deuxième rang, à égalité avec celui de 2007, des minima les plus faibles jamais observés. À l'automne, l'embâcle a été exceptionnellement lent, et la banquise s'est même contractée pendant quelques jours vers la mi-novembre. L'étendue moyenne de la banquise en novembre – 9,08 millions de km<sup>2</sup> – était inférieure de 0,8 million de km<sup>2</sup> au précédent minimum record pour ce mois. En décembre, cette forte anomalie s'est très légèrement atténuée.

L'étendue de la banquise antarctique a été proche de la normale de la période 1979–2015 durant les huit premiers mois de l'année, atteignant son maximum – 18,44 millions de km<sup>2</sup> – le 31 août, date la plus précoce qui ait été constatée pour un maximum saisonnier. La débâcle du printemps a été extrêmement rapide, l'étendue moyenne de la banquise en novembre – 14,54 millions de km<sup>2</sup> – étant, de loin, la plus faible jamais constatée pour ce mois (1,0 million de km<sup>2</sup> de moins que le minimum record précédent) et inférieure de 5,7 écarts types à la normale, ce qui représente de loin là aussi la plus forte anomalie mensuelle de l'ère satellitaire. On ne connaît pas encore bien les causes de cette fonte accélérée même s'il semble probable que les vents soufflant dans cette région aient joué un rôle majeur.

La banquise ayant accusé simultanément des minima record dans les deux régions polaires, son étendue en novembre était bien inférieure à la normale également à l'échelle du globe. Après être restée inférieure de 1 à 2 millions de km<sup>2</sup> à la moyenne de la période 1979–2015 pendant la majeure partie de l'année, l'étendue de la banquise a vu son écart par rapport à la normale se creuser encore en novembre, avec une anomalie sans précédent de plus de 4 millions de km<sup>2</sup>. En décembre, l'anomalie s'est légèrement atténuée.

## GLACIERS ET CALOTTES GLACIAIRES

Les données préliminaires du Service mondial de surveillance des glaciers révèlent que le recul des glaciers de montagne s'est poursuivi en 2016. Les glaciers de référence pour lesquels on dispose de données pour 2015/16 ont un bilan de masse moyen de -858 mm, un seul des 26 glaciers considérés ayant un bilan de masse positif. Le déficit est moins marqué que celui de 2014/15, tout en étant légèrement supérieur à la moyenne de la période 2003–2015.

La fonte de l'inlandsis groenlandais entre septembre 2015 et août 2016 s'est poursuivie à un rythme proche des moyennes récentes. Le bilan de masse en surface pour cette période était proche de la moyenne des années 1990 à 2013, l'accumulation de neige pendant la saison froide étant contrebalancée par une déperdition plus marquée que la normale pendant la saison de fonte, notamment en juillet. Celle-ci a d'ailleurs démarré inhabituellement tôt, bon nombre de stations groenlandaises enregistrant des températures record au mois d'avril. La diminution de la surface glaciaire est la plus importante qui ait été constatée depuis 2012. Quant à l'accumulation de neige, elle a été nettement supérieure à la moyenne durant le dernier trimestre de 2016, surtout en octobre, ce qui est dû principalement aux précipitations extrêmement abondantes observées dans le sud-est du Groenland.

## MANTEAU NEIGEUX

En moyenne annuelle, l'étendue du manteau neigeux dans l'hémisphère Nord était de 24,6 millions de km<sup>2</sup> en 2016, soit un déficit de 0,5 million de km<sup>2</sup> par rapport à la normale de la période 1967–2015. Très proche des valeurs de 2015, elle se classe au 12<sup>e</sup> rang des moins étendues jamais constatées.

Après avoir été supérieure à la normale en janvier, l'étendue du manteau neigeux a accusé un net déficit de février à juin, l'écart par rapport à la normale oscillant entre 2,4 et 3,3 millions de km<sup>2</sup>. Atteignant un minimum record en avril, son étendue mensuelle moyenne se classait au deuxième rang des plus faibles en mars, au troisième rang en février et juin, et au quatrième rang en mai.

Cependant, comme les trois années précédentes, la couverture neigeuse en automne, à partir du mois de septembre, a été supérieure à la normale, la moyenne mensuelle en octobre, novembre et décembre se situant parmi les dix plus élevées jamais constatées pour le mois considéré et l'écart par rapport à la normale atteignant 4,7 millions de km<sup>2</sup> en octobre. La couverture neigeuse en octobre se classe au troisième rang des plus étendues, ce qui s'explique en partie par la valeur record enregistrée pour ce mois au Canada.

Il n'existe pas de statistiques comparables pour l'hémisphère Sud où, à l'exception de l'Antarctique, la neige est généralement cantonnée aux régions de haute montagne. Dans la partie méridionale de l'Amérique du Sud, le temps a été anormalement sec et chaud: la ville d'Ushuaia, en Argentine, n'a connu aucune chute de neige pendant 69 jours d'affilée (du 21 avril au 30 juin), ce qui constitue une durée record pour cette époque de l'année. En Australie, la hauteur de neige maximale enregistrée en 2016 à Spencers Creek, dans les Snowy Mountains, était légèrement inférieure à la moyenne, mais des précipitations abondantes combinées à des températures anormalement basses en septembre et octobre ont prolongé la saison froide, le pic saisonnier de la hauteur de neige, particulièrement tardif, coïncidant avec la première semaine d'octobre.

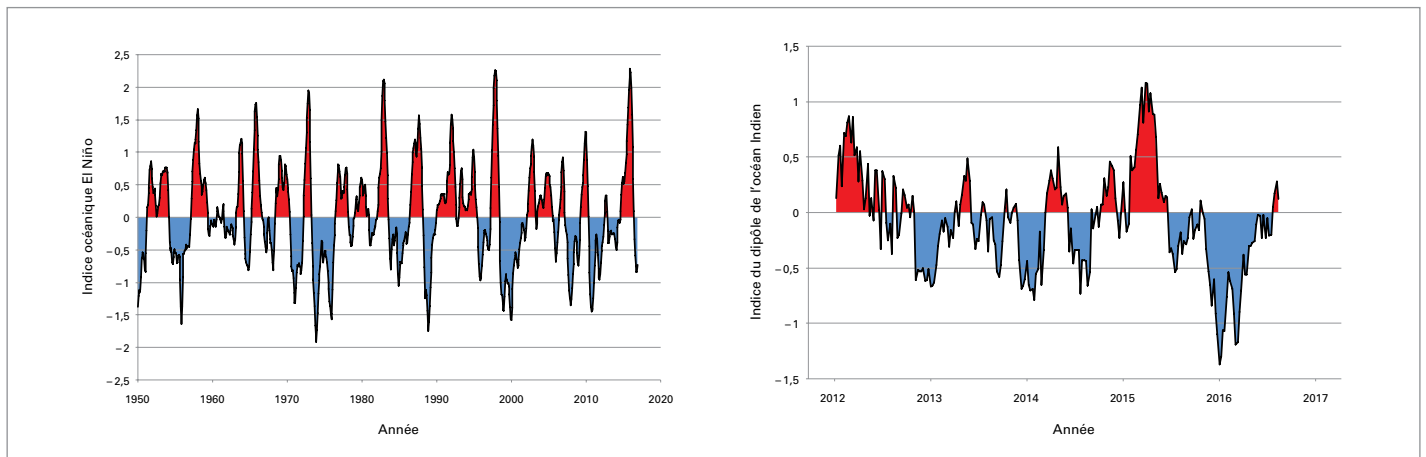
## PRINCIPAUX FACTEURS CLIMATIQUES

Il existe plusieurs grands modes de variabilité du climat qui exercent leur influence sur de vastes régions du globe aux échelles saisonnières à interannuelles, et le phénomène El Niño-oscillation

## OCÉAN ARCTIQUE

Étendue de la banquise dans l'Arctique: minima record pendant de grandes parties de l'année.





**Figure 7.** Indice océanique El Niño (à gauche) et indice du dipôle de l’océan Indien (IOD) (à droite).  
(Source: OMM à partir de données issues respectivement du Centre de prévision du climat (CPC) de la NOAA et du Bureau météorologique australien)

australe (ENSO) est sans doute le plus connu des grands facteurs de variabilité interannuelle du climat. Les températures de surface de la mer ont aussi tendance à fluctuer dans la partie équatoriale de l’océan Indien, quoique moins régulièrement que dans le Pacifique. Le dipôle de l’océan Indien désigne un mode de variabilité océanique entre l’ouest et l’est du bassin. L’oscillation arctique et l’oscillation nord-atlantique sont deux modes de variabilité de la circulation atmosphérique aux moyennes et hautes latitudes de l’hémisphère Nord qui sont étroitement corrélés. En phase positive, la crête de haute pression subtropicale est plus solide que d’ordinaire, tout comme les zones de basses pressions situées à des latitudes plus élevées (telles que la dépression d’Islande et la dépression des Aléoutiennes), ce qui se traduit par un renforcement de la circulation d’ouest aux moyennes latitudes. En phase négative, on assiste à la situation inverse: la crête subtropicale s’affaiblit, de même que les zones de basses pressions à plus haute latitude, tandis que les latitudes moyennes sont soumises à une circulation d’est anormale. Enfin, appelé aussi oscillation antarctique, le mode annulaire austral est le pendant austral de l’oscillation arctique.

L’année 2016 a débuté, dans le Pacifique tropical, par un puissant Niño qui était à son maximum d’intensité ou presque: en janvier, les températures de surface de la mer dépassaient encore de plus de 2 °C la normale dans le centre-est du Pacifique équatorial. Les eaux se sont refroidies progressivement pendant les premiers mois de l’année, comme elles le font d’ordinaire lors de la phase de dissipation du phénomène, retrouvant en mai des valeurs neutres. L’indice océanique El Niño<sup>14</sup> de l’épisode 2015/16 a culminé à +2,3 °C pour la période novembre 2015–janvier 2016, ce qui

<sup>14</sup> L’indice océanique El Niño est défini comme étant la moyenne mobile sur trois mois des anomalies de la température de surface de la mer dans la région Niño 3.4 (5° N–5° S, 120°–170° W); voir le site [http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml).

classe cet épisode El Niño, avec ceux de 1982/83 et de 1997/98, parmi les trois plus intenses qui aient été observés depuis 1950.

Les températures du Pacifique équatorial étaient inférieures à la moyenne pendant la majeure partie du deuxième semestre de 2016. L’indice océanique El Niño a atteint sa valeur la plus basse (–0,8 °C) en septembre, octobre et novembre, certains organismes considérant qu’il avait tout juste franchi le seuil d’un épisode La Niña de faible intensité alors que d’autres l’assimilaient à des conditions neutres.

Le dipôle de l’océan Indien a connu une phase fortement négative de juin à octobre, caractérisée par des températures de surface de la mer anormalement élevées dans l’est de l’océan Indien tropical, entre l’Indonésie et le nord-ouest de l’Australie, et relativement fraîches au large des côtes orientales de l’Afrique. Les valeurs de cet indice sont passées en-dessous de –1 °C en juillet et septembre, ce qui le classe parmi les plus négatifs jamais enregistrés. Les phases négatives du dipôle de l’océan Indien sont associées à des précipitations supérieures à la normale dans de nombreuses régions d’Australie et d’Indonésie et à des sécheresses dans les régions équatoriales de l’Afrique de l’Est.

L’oscillation arctique était proche de la normale de janvier à mars 2016 (époque de l’année où son influence sur le climat est la plus forte dans l’hémisphère Nord), les valeurs négatives de janvier cédant la place à des valeurs faiblement positives en février et mars. Cet indice était positif à l’amorce de l’hiver boréal 2016/17. Quant à l’oscillation nord-atlantique, elle a été en phase positive pendant tout le premier trimestre de 2016 (quoique faiblement en janvier), et à nouveau en décembre, bien que de façon moins prononcée qu’en 2015.

L’oscillation antarctique (ou mode annulaire austral) est restée en phase fortement positive la majeure partie de l’année, les valeurs trimestrielles de l’indice

normalisé atteignant un niveau record au début de l'année. Ces valeurs sont demeurées constamment positives pendant presque deux ans, de novembre 2014 à octobre 2016, ce qui constitue un record. Elles sont toutefois devenues négatives au dernier trimestre de 2016, et le sont restées jusqu'au début de 2017. Les phases négatives (positives) de l'oscillation antarctique sont liées à une circulation d'ouest renforcée (affaiblie) au sud de la crête subtropicale, généralement entre 35° S et 45° S. En 2016, lorsque cet indice était en phase positive, une circulation d'est anormale particulièrement prononcée était observée aux alentours de l'Amérique du Sud, alors que plus tard dans l'année, une circulation d'ouest anormale prédominait dans la région de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

## PRÉCIPITATIONS

En 2016, l'épisode El Niño présent en début d'année a cédé la place, au second semestre, à des conditions neutres ou caractéristiques d'un épisode La Niña de faible intensité, ce qui a eu d'importantes répercussions sur les précipitations à l'échelle du globe: les contrastes saisonniers ont été très marqués mais le cumul de précipitation annuel a été dans maintes régions du monde relativement proche de la normale.

Certaines régions ont connu des précipitations abondantes après la dissipation du phénomène El Niño, et des cumuls annuels bien supérieurs à la normale. L'Indonésie et l'Australie, pays très exposés après le mois de mai aux conséquences de la phase négative du dipôle de l'océan Indien, ont connu sur de vastes zones des précipitations supérieures au 90<sup>e</sup> centile (année figurant parmi les 10 % les plus arrosées), au même titre que certaines régions du sud-est de la Chine.

Les précipitations ont été abondantes en 2016 dans de nombreuses régions des hautes latitudes de l'hémisphère Nord. Elles ont dépassé le 90<sup>e</sup> centile dans une vaste zone s'étendant du Kazakhstan à la Russie occidentale et jusqu'en Norvège en passant par la Finlande et le nord de la Suède. En revanche, elles ont été le plus souvent déficitaires dans le centre-nord de la Fédération de Russie, passant en dessous du 10<sup>e</sup> centile dans une grande partie de la région située au nord de 55° N, entre l'Oural et le lac Baïkal.

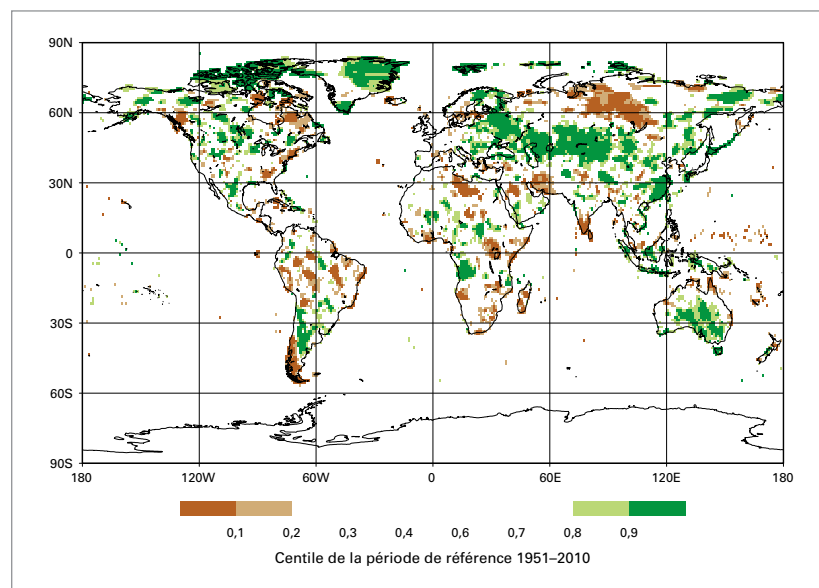
Les hautes pressions persistantes sur l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud et la phase positive de l'oscillation antarctique qui a régné une grande partie de l'année ont déterminé dans une large mesure les précipitations dans cette région du globe. 2016 a été une année exceptionnellement sèche dans une grande partie du Chili, de la pointe sud jusqu'à la région de Santiago, ainsi que dans l'extrême sud de l'Argentine. À l'est des Andes en revanche, les

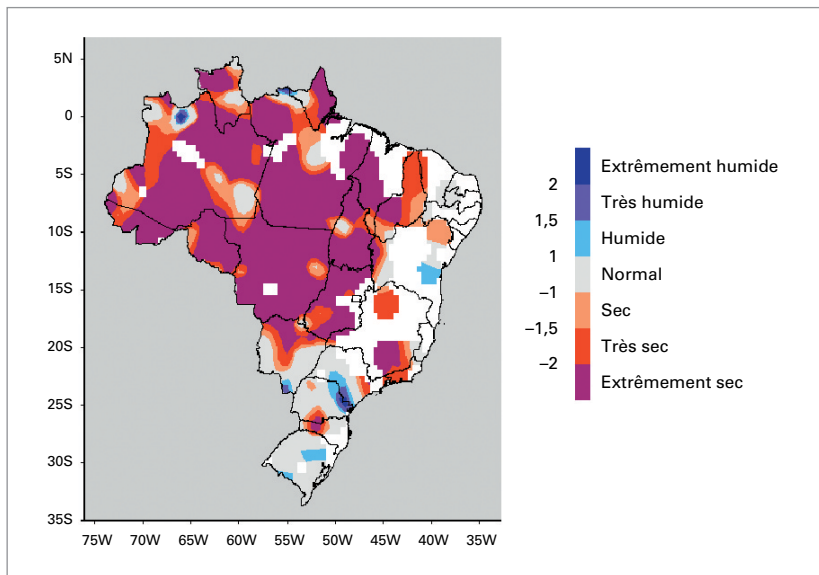
précipitations ont été nettement excédentaires dans maintes régions d'Argentine, entre le nord du pays et le nord de la Patagonie.

La côte ouest de l'Amérique du Sud, soumise d'ordinaire à une très forte pluviosité dans sa partie tropicale lors des années caractérisées par un épisode El Niño de forte intensité, n'a enregistré que des précipitations éparses durant les premiers mois de l'année, et le cumul saisonnier a été d'une manière générale proche de la normale en Équateur et dans l'ouest du Pérou. Autre région où les précipitations n'ont pas correspondu au schéma traditionnel d'une année à Niño, la Californie a enregistré un cumul saisonnier 2015/16 proche de la normale (après quatre années très sèches d'affilée) tout en frôlant parfois une situation de sécheresse, atténuée toutefois par des précipitations supérieures à la normale vers la fin de 2016, en particulier dans le nord de l'État.

Les précipitations ont été proches de la normale sur la majeure partie de l'Europe centrale et occidentale, qui a connu un premier semestre très arrosé alors que la deuxième partie de l'année a été caractérisée par un déficit pluviométrique. Elles ont été très abondantes sur la bordure occidentale de l'Europe pendant l'hiver 2015/16, le plus humide qu'aient connu l'Écosse, le Pays de Galles et l'Irlande du Nord et au deuxième rang des plus humides pour l'ensemble du Royaume-Uni. Mai et juin ont été eux aussi très pluvieux en maints endroits du centre-ouest de l'Europe, où des inondations de grande ampleur se sont produites, notamment en France et en Allemagne. La période juillet-septembre a été sèche un peu partout en Europe centrale et occidentale, les mois de juillet et d'août étant les plus secs qu'ait connus la France. Le mois de décembre a été lui aussi extrêmement sec, de nombreuses régions ayant reçu moins

**Figure 8.** Cumuls de précipitations annuels exprimés en centiles de la période de référence 1951–2010, pour les zones qui auraient figuré dans la fourchette des 20 % d'années les plus sèches (marron) et des 20 % d'années les plus arrosées (vert) de la période de référence, des nuances plus foncées de marron et de vert indiquant les zones qui auraient fait partie, respectivement, de la fourchette des 10 % les plus sèches et des 10 % les plus arrosées. (Source: Centre mondial de climatologie des précipitations, Service météorologique allemand)





**Figure 9.** Indice de précipitations normalisé (Brésil) pour les 24 mois allant de janvier 2015 à décembre 2016. (Source: Institut national de météorologie du Brésil (INMET))

de 20 % de la quantité normale de précipitations. Il s'inscrit au premier rang des plus secs et au troisième rang des mois les plus secs qu'ait connus le plateau suisse. Quelques stations de Suisse occidentale et des régions françaises limitrophes n'ont enregistré aucune précipitation durant ce mois. Pour prendre la mesure du contraste entre le premier et le deuxième semestre, on prendra pour exemple la commune belge d'Uccle, qui a enregistré une pluviosité record (62 % de plus que la normale) entre janvier et juin, tandis que la période juillet-décembre se place au troisième rang des plus sèches (36 % de moins que la normale) qu'ait connues cette localité.

## PHÉNOMÈNES EXTRÊMES

Les phénomènes extrêmes sont souvent lourds de conséquences, tant sur le plan humain que sur le plan économique. Selon le Fonds monétaire international (FMI)<sup>15</sup>, les petits pays en développement sont touchés de manière disproportionnée par les catastrophes naturelles, devant faire face à des coûts bien plus élevés, en moyenne annuelle, que les autres pays.

## SÉCHERESSES ET INONDATIONS

### LES SÉCHERESSES LIÉES À EL NIÑO S'ATTÉNUENT DANS PLUSIEURS RÉGIONS, MAIS D'AUTRES S'INSTALLENT AILLEURS

L'année a débuté par des sécheresses liées à l'épisode El Niño en cours dans plusieurs régions du monde. Dans la plupart d'entre elles,

à l'exception du Brésil, les précipitations ont retrouvé des valeurs proches de la normale ou supérieures à la normale dans le courant de l'année, la sécheresse continuant toutefois à faire sentir ses effets dans certains cas. D'après les projections du Programme alimentaire mondial (PAM), le nombre de personnes ayant besoin d'aide dans le contexte des sécheresses engendrées par El Niño devait atteindre son maximum en février 2017.

En début d'année, une grave sécheresse sévissait dans une grande partie de l'Afrique australe où, pour la deuxième année consécutive, les précipitations de la saison des pluies estivale (octobre 2015-avril 2016) étaient un peu partout inférieures de 20 à 60 % à la normale. Les récoltes ont été mauvaises à maints endroits et des situations d'urgence liées à la sécheresse ont été déclarées dans toutes les provinces sud-africaines, à une exception près, tandis que plus au nord, la faible productivité agricole a entraîné des pénuries alimentaires. Le PAM a estimé que le nombre de personnes nécessitant une aide d'urgence se chiffrerait à 18,2 millions début 2017. En Afrique australe, la production céréalière en 2015/16 a chuté de 13 % par rapport à 2014/15 et de 31 % par rapport à 2013/14. La saison des pluies 2016/17 a débuté sous de bons auspices, la hauteur de pluie sur la période octobre-décembre ayant avoisiné ou dépassé la normale dans la majeure partie de la région. Quelques poches de sécheresse subsistent (par exemple le centre et le nord du Malawi), et la situation humanitaire ne devrait pas s'améliorer sensiblement avant les récoltes de mars et avril 2017.

Une sécheresse importante a touché le bassin de l'Amazone au Brésil, ainsi que le nord-est du pays. Ces deux régions sont en effet traditionnellement enclines à la sécheresse lors des dernières phases d'un épisode El Niño. Très marqué pendant la saison sèche de la mi-2015, le déficit pluviométrique dans le bassin de l'Amazone a persisté pendant les mois de plus forte pluviosité (janvier-mars), en particulier dans l'ouest et le sud, et les mois qui ont suivi ont été caractérisés par des précipitations proches de la normale ou inférieures à la normale. Fin juillet, la hauteur de précipitation sur 24 mois entrainait dans la catégorie «extrêmement sec» (indice de précipitations normalisé inférieur à -2) pour la quasi-totalité du bassin de l'Amazone. Les pluies survenues plus tard dans l'année étaient éparpillées et n'ont que légèrement – et localement – amélioré la situation. Selon des chiffres provisoires, 2016 serait l'année la plus sèche jamais enregistrée dans le bassin de l'Amazone considéré dans son ensemble. La production agricole a été faible et le niveau des cours d'eau anormalement bas: c'est ainsi que le rio Acre a connu un étiage record. La sécheresse a persisté dans le nord-est du Brésil, qui n'a enregistré aucune précipitation

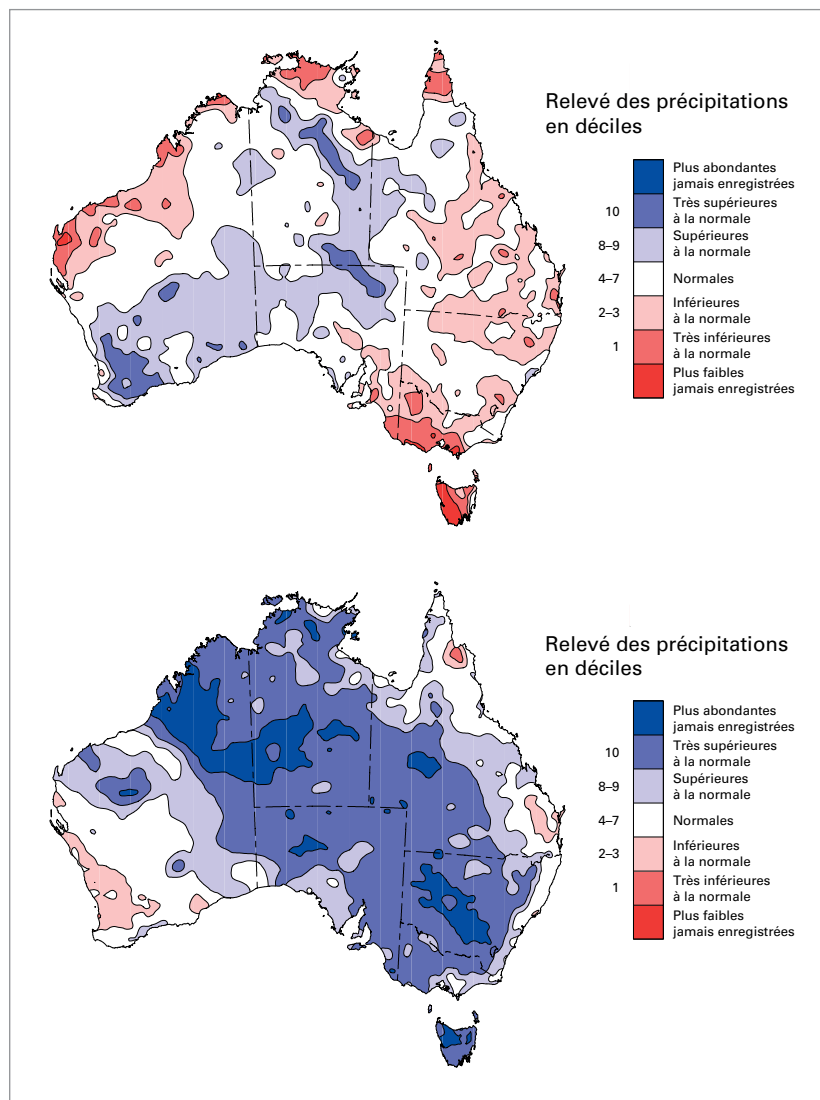
<sup>15</sup> Cabezon, E., L. Hunter, P. Tumbarello, K. Washimi et Y. Wu, 2015: *Enhancing macroeconomic resilience to natural disasters and climate change in the small states of the Pacific*. Document de travail du FMI WP/15/125



après les fortes pluies de janvier, et a été qualifiée d'exceptionnelle en fin d'année dans plus de 60 % de la région. En 2016, la production céréalière nationale a été inférieure de 22 % à la moyenne quinquennale. Dans les autres régions du nord de l'Amérique du Sud (notamment en Colombie et au Venezuela), la situation sur le front de la sécheresse s'est améliorée à partir du mois d'avril, bien que le Venezuela ait été confronté à des coupures d'électricité au cours du premier semestre à cause notamment des faibles réserves d'eau. La sécheresse sévissait aussi en Amérique centrale en début d'année: la FAO a estimé à 3,5 millions le nombre de personnes souffrant d'insécurité alimentaire au Salvador, au Guatemala, au Honduras et au Nicaragua, où la situation ne s'est réellement améliorée que plus tard dans l'année.

C'est en Australie que le passage d'une situation de sécheresse à une pluviosité anormale a été le plus spectaculaire. La sécheresse était en effet bien installée en début d'année dans deux régions distinctes – l'intérieur des terres du Queensland et une région du sud-est englobant la Tasmanie, l'ouest de l'État de Victoria et le sud-est de l'Australie-Méridionale –, le déficit pluviométrique remontant par endroits à 2012 dans les deux régions. La Tasmanie a été particulièrement touchée par les incendies de forêt et par les pannes de courant dues au faible niveau des réservoirs hydroélectriques (et aux mauvaises connexions avec le continent). La région est passée sans transition à des précipitations supérieures à la normale à partir de mai, lorsque El Niño a commencé à se dissiper et que le dipôle de l'océan Indien est entré dans une phase négative. Le maximum a été atteint en septembre, qui a affiché une pluviosité mensuelle record à maints endroits dans l'est de l'Australie. Les inondations de grande ampleur qui ont suivi, liées aux crues des cours d'eau intérieurs, ont entraîné la fermeture pendant plus d'un mois du principal axe routier reliant Melbourne à Brisbane. Des inondations catastrophiques se sont produites début juin sur le littoral oriental et dans le nord de la Tasmanie. À la période de huit mois (septembre 2015–avril 2016) la plus sèche qui ait été enregistrée dans cet État australien a succédé à la période mai–décembre la plus humide. Les pluies abondantes et la douceur du printemps se sont traduites par une production céréalière record, et les récoltes hivernales devraient dépasser de 49 % celles de 2015<sup>16</sup>.

Parmi les autres régions où une grave sécheresse sévissait déjà en début d'année (à cause principalement de saisons des pluies déficitaires au milieu



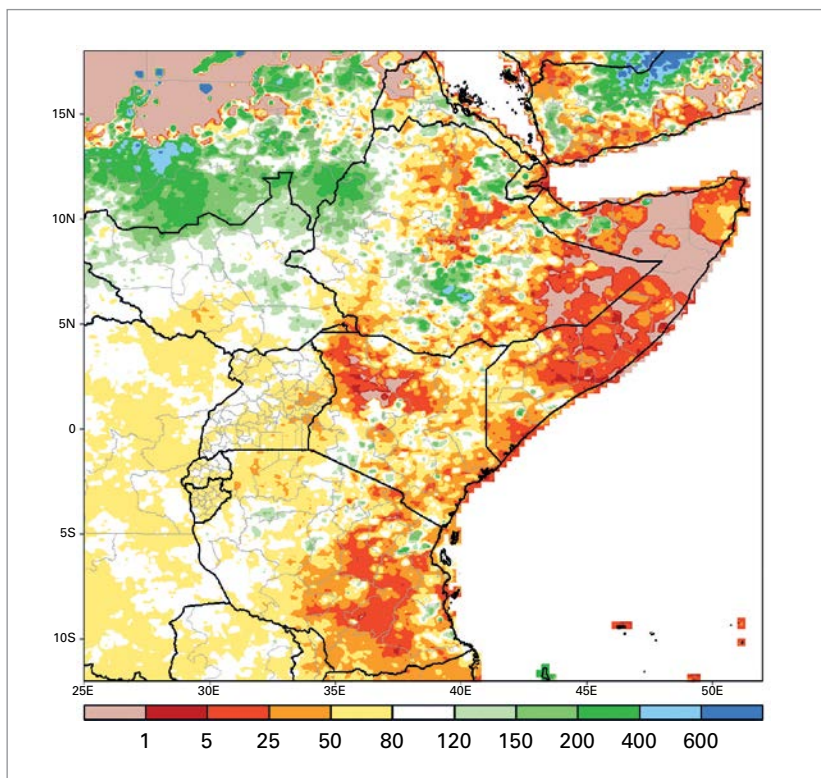
de l'année 2015) figurent une grande partie de l'Inde, certaines zones du Viet Nam (en particulier le delta du Mékong), le nord de l'Éthiopie et une bonne partie de l'Indonésie. Les récoltes ont été très mauvaises au Viet Nam, où 83 % du territoire national a été déclaré en situation de sécheresse ou était confronté à des intrusions d'eau salée, et des pénuries d'eau ont été signalées en Inde, tandis que 10 millions de personnes avaient besoin d'une aide humanitaire en Éthiopie<sup>17</sup>. D'après un rapport de l'OIM, la sécheresse causée par El Niño est la principale cause des nouveaux déplacements de populations enregistrés en Éthiopie lors du premier trimestre de 2016, en augmentation par rapport à la même période des trois années précédentes (2013, 2014 et 2015)<sup>18</sup>. Dans les trois premières régions, les précipitations

**Figure 10.** Déciles des précipitations en Australie pour les huit mois allant de septembre 2015 à avril 2016 (en haut) et les huit mois allant de mai à décembre 2016 (en bas). (Source: Bureau météorologique australien)

<sup>16</sup> Rapport sur les récoltes en Australie (*Australian Crop Report*) – février 2017. Bureau australien de la gestion de l'agriculture et des ressources. Disponible à l'adresse <http://www.agriculture.gov.au/abares>

<sup>17</sup> FAO et PAM

<sup>18</sup> Rapport sur les déplacements internes (*Internal Displacement Monitoring Report*), janvier–mars 2016, Organisation internationale pour les migrations (OIM), 2016



**Figure 11.**

Précipitations en Afrique de l'Est d'octobre à décembre 2016, en pourcentage de la moyenne.

(Source: Centre de prévision du climat (CPC) de la NOAA, États-Unis)

ont été proches de la normale ou supérieures à la normale au milieu de l'année, pendant la saison des pluies, ce qui a considérablement amélioré la situation, tandis qu'en Indonésie, la phase négative du dipôle de l'océan Indien a contribué aux fortes pluies qui se sont abattues sur Java et Sumatra à partir du mois de mai, alors que cette période correspond normalement à la saison sèche. (Cette situation était encore plus manifeste sur l'île Christmas, au sud de Java, où le cumul de pluie sur la période avril–novembre a été de 3 900 mm, soit près de quatre fois la normale.) Dans le Pacifique Sud, le déficit pluviométrique

de la fin de 2015 et des premiers mois de 2016 a concerné une région qui s'étendait du sud de la Papouasie-Nouvelle-Guinée au sud des îles Cook en passant par les îles Salomon, Vanuatu, les Fidji, les Tonga et le Samoa, la zone de convergence du Pacifique Sud s'étant déplacée vers le nord-est (ce qui est typique d'une année à Niño) avant le début d'un retour à la normale durant le second semestre. À Port Vila (Vanuatu), 2016 se place au troisième rang des années les plus sèches jamais observées.

La sécheresse a sévi dans certaines régions d'Afrique de l'Est, où la situation s'est aggravée vers la fin de l'année. En Somalie, au Kenya et en République-Unie de Tanzanie, les précipitations ont été généralement proches de la normale ou inférieures à la normale lors de la grande saison des pluies (mars à mai), et particulièrement déficitaires lors de la petite saison des pluies (octobre à décembre). Malgré quelques pluies bénéfiques vers la fin de la saison, la période octobre–décembre a accusé un peu partout un déficit pluviométrique de 50 % ou plus, en particulier dans l'est de la Tanzanie et du Kenya et en Somalie, jusqu'à 70 voire 90 % sur le littoral kenyan et tanzanien. La sécheresse a souvent eu de graves conséquences dans cette région, et les organismes humanitaires suivaient de près la situation au moment de la rédaction de la présente déclaration. Selon le HCR, la Somalie comptait 135 000 déplacés internes en février 2017. D'importantes pertes de récoltes et de mauvaises conditions de pâture préjudiciables au bétail ont été aussi signalées au Kenya. L'hiver 2015/16 a été sec au Maroc et dans le nord-ouest de l'Algérie, la période comprise entre septembre 2015 et avril 2016 affichant un déficit pluviométrique de 15 à 40 % dans la majeure partie du Maroc, où la production de blé en 2016 a chuté de 65 % par rapport à celle de 2015.

Le temps a été très sec dans une bonne partie du centre et du sud du Chili, de même que dans l'extrême sud de l'Argentine. Le déficit pluviométrique a atteint 30 à 60 % un peu partout dans la région. Au Chili, 2016 s'inscrit au premier rang des années les plus sèches pour les localités de Coyhaique et Balmaceda, et au deuxième rang pour Puerto Montt, Osorno et Punta Arenas. Cette situation fait suite à un déficit pluviométrique prolongé dans le centre du Chili, où la pluviosité moyenne de la période 2011–2016 a été inférieure de 40 % à la normale. La sécheresse a favorisé le déclenchement de vastes incendies de forêt qui ont éclaté tard dans l'année, et la situation s'est aggravée en janvier 2017. La canicule était aussi de la partie fin 2016, la ville de Santiago affichant un nouveau record de chaleur – 37,3 °C – le 14 décembre<sup>19</sup>.



**MASVINGO, ZIMBABWE**

Des villageois recueillent de l'eau dans le lit asséché d'une rivière.

Philimon Bulawayo (Reuters)

<sup>19</sup> Record battu en janvier 2017

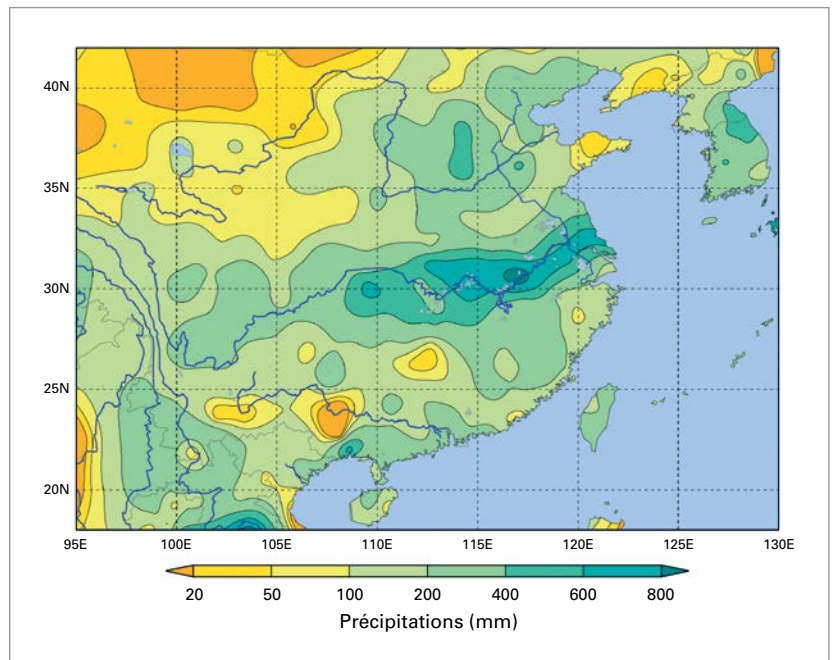
La sécheresse a également sévi dans certaines régions de Bolivie.

L'été et l'automne ont été secs un peu partout dans l'est des États-Unis et les régions canadiennes limitrophes. Dans le sud-est des États-Unis, à l'intérieur des terres, il a fait particulièrement sec en octobre et novembre: à certains endroits, les précipitations ont été rares, voire inexistantes pendant ces deux mois, ce qui a favorisé le déclenchement de feux de brousse de grande ampleur. Après les abondantes pluies de mousson de la mi-2016 dont a bénéficié la majeure partie de l'Inde, le temps est devenu très sec dans les régions méridionales où, d'ordinaire, la pluviosité est la plus forte entre octobre et décembre, lors de la mousson du nord-est. Or, cette période s'est avérée la plus sèche jamais constatée dans ces régions, où les pluies saisonnières ont été inférieures de 65 % à la normale (alors que fin 2015, la région était frappée par de graves inondations). La sécheresse a aussi touché le Sri Lanka.

## INONDATIONS

En Chine, les inondations de 2016 dans le bassin du Yang-Tsé-Kiang ont été les plus importantes que le pays ait connues depuis 1999, des crues record ayant été enregistrées pour certains affluents. Les pluies ont été abondantes sur le bassin moyen et inférieur du fleuve tout au long de la période comprise entre avril et juillet: le cumul de précipitation sur ces quatre mois est en effet supérieur de 30 % environ à la normale dans cette région tout en avoisinant ou dépassant légèrement les valeurs de 1998 et 1999. Sur des échelles de temps plus courtes, on mentionnera les très fortes pluies survenues du 18 au 20 juillet dans la région de Pékin, qui ont provoqué des inondations destructrices. Au total, 310 victimes et des dommages se chiffrant à 14 milliards de dollars É.-U.<sup>20</sup> ont été imputés aux inondations survenues dans les régions du Yang-Tsé-Kiang et de Pékin. Moyennées à l'échelle du pays, les précipitations en 2016 ont battu tous les records – 730 mm, soit 16 % de plus que la normale.

Les inondations et glissements de terrain qui se sont produits au Sri Lanka à la mi-mai ont fait plus de 200 morts ou disparus<sup>21</sup> et plusieurs centaines de milliers de personnes déplacées. Des inondations de grande ampleur liées à la mousson ont été signalées dans diverses régions de l'Inde,



en particulier dans le bassin du Gange, où le fleuve a atteint à divers endroits des niveaux historiques, de même qu'au Népal et au Bangladesh.

Certaines régions d'Europe occidentale ont enregistré en mai et au début du mois de juin des précipitations constamment supérieures à la normale. Dans le nord de la France, elles ont atteint le double de la moyenne mensuelle, avec un pic de 80 à 120 mm entre le 28 et le 31 mai dans la région parisienne, où elles ont donné lieu début juin à d'importantes inondations. À Paris, la crue de la Seine, qui se classe au cinquième rang des plus fortes jamais observées (et au premier rang des crues non hivernales), a causé de gros dégâts matériels.

Des inondations de très grande ampleur ont frappé le sud des États-Unis, en particulier la Louisiane, du 9 au 15 août. Dans les régions les plus touchées, le cumul de pluie sur sept jours a oscillé entre 500 et 800 mm, avec un pic de 432 mm tombés en 15 heures à Livingston, le 12 août. Certains cours d'eau ont atteint des niveaux dépassant de 1,5 m les records précédents. Les inondations ont fait 13 victimes et ont endommagé ou détruit plus de 50 000 foyers et 20 000 commerces. Les dommages se chiffrent au total à 10 milliards de dollars É.-U.<sup>22</sup>.

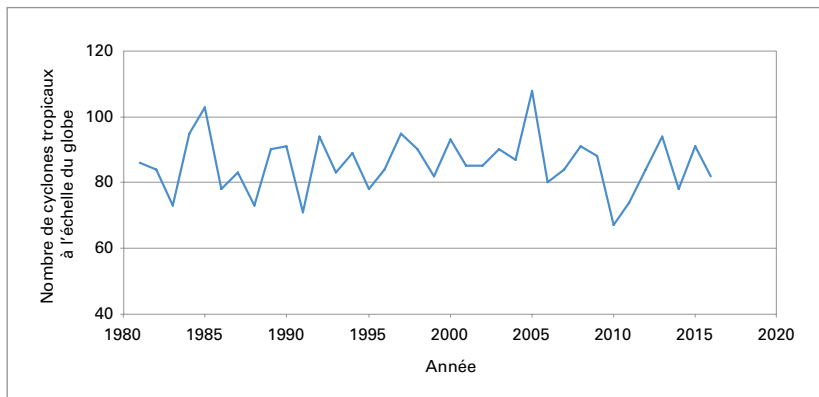
Au Sahel, les précipitations saisonnières ont été généralement supérieures à la normale, ce qui a entraîné d'importantes inondations dans le bassin du Niger. Dans son cours supérieur, le fleuve a atteint son plus haut niveau depuis

**Figure 12.** Cumul des précipitations dans l'est de l'Asie pendant les 30 jours allant du 21 juin au 20 juillet 2016, à partir du jeu de données APHRODITE. (Source: Service météorologique japonais)

<sup>20</sup> Données fournies par l'Administration météorologique chinoise

<sup>21</sup> Sauf indication contraire, les chiffres relatifs aux victimes et aux pertes économiques figurant dans la présente publication proviennent de D. Guha-Sapir, R. Below et Ph. Hoyois – EM-DAT: base de données internationale CRED/OFDA sur les catastrophes, Université catholique de Louvain (Belgique): <http://www.emdat.be/>.

<sup>22</sup> Centres nationaux d'information sur l'environnement (États-Unis)



**Figure 13.** Nombre de cyclones tropicaux observés chaque année de 1981 à 2016. Les totaux annuels incluent les 12 mois s'achevant en décembre pour l'hémisphère Nord et les 12 mois s'achevant en juin pour l'hémisphère Sud (par ex., le total pour 2016 correspond à la saison cyclonique 2016 de l'hémisphère Nord et à la saison 2015/2016 de l'hémisphère Sud).

1964 à Mopti (Mali), le 6 septembre, tandis que le delta intérieur du Niger, au Mali, a connu en novembre et décembre des crues qui se classent parmi les plus fortes des 50 dernières années. Des inondations se sont produites aussi plus en aval, notamment au Niger et dans le nord du Nigeria, et ont été signalées dans d'autres régions d'Afrique de l'Ouest en dehors du bassin du Niger, plus particulièrement en Gambie, au Sénégal et au Ghana. Des inondations de grande ampleur se sont également produites dans la moitié sud du Soudan. La forte pluviosité a été propice aux récoltes un peu partout au Sahel, des rendements agricoles record ayant été signalés au Mali, au Niger et au Sénégal.

## CYCLONES TROPICAUX

À l'échelle du globe, l'activité cyclonique a été proche de la normale en 2016, avec un total de 82 tempêtes, soit un chiffre légèrement inférieur à la moyenne calculée sur le long terme, qui est de 85. Elle a été supérieure à la normale dans l'Atlantique Nord (15 tempêtes contre une moyenne de 12) et dans le Pacifique Est (21 tempêtes contre une moyenne de 16), mais inférieure à la normale dans l'hémisphère Sud, en particulier dans la région australienne, où elle n'avait jamais été aussi faible depuis le début de l'ère satellitaire (seulement trois tempêtes contre une moyenne de 10). Après un démarrage se classant au deuxième rang des plus tardifs, la première tempête baptisée (*Nepartark*) ne s'étant formée que le 3 juillet, la saison cyclonique dans le Pacifique Nord-Ouest a totalisé 26 tempêtes, soit un chiffre proche de la normale bien que leur répartition géographique ait présenté quelques caractéristiques insolites: par exemple, pour la première fois depuis le début des observations, en 1951, trois systèmes dépressionnaires tropicaux ont atteint l'île japonaise d'Hokkaido.

Le cyclone tropical le plus destructeur de l'année (et aussi le plus dévastateur de tous les phénomènes météorologiques) a été l'ouragan *Matthew*, qui a balayé divers secteurs de l'Atlantique Nord fin septembre et début octobre. Atteignant la catégorie

5 au sud d'Haïti – premier ouragan de l'Atlantique qui ait affiché cette intensité depuis 2007 –, il a balayé le sud-ouest du pays le 4 octobre après avoir été rétrogradé en catégorie 4. *Matthew* a traversé l'est de Cuba et les Bahamas avant de mettre le cap sur le nord et de longer la côte est des États-Unis selon une trajectoire quasi parallèle à la côte, touchant terre brièvement en Caroline du Sud avant de regagner le large. C'est en Haïti, où au moins 546 personnes ont perdu la vie<sup>23</sup>, que l'ouragan *Matthew* a fait le plus de victimes. Il a aussi aggravé l'insécurité alimentaire et les problèmes sanitaires dans le pays, les cas de choléra ayant augmenté de 50 % dans les provinces les plus touchées par l'ouragan<sup>24</sup>. *Matthew* a causé par ailleurs des dégâts considérables aux États-Unis (surtout en raison des inondations en Caroline du Nord, en Caroline du Sud, en Géorgie et en Floride), à Cuba, aux Bahamas et en Haïti, dégâts qui se sont chiffrés à plus de 15 milliards de dollars É.-U.

Autre phénomène qui a eu des conséquences désastreuses: le typhon *Lionrock*, survenu à la fin du mois d'août. Les conséquences les plus lourdes ont été observées dans le nord-est de la République populaire démocratique de Corée, où un cumul de pluie de 320 mm en quatre jours a entraîné des inondations catastrophiques. D'après les autorités nationales, qui ont décrit le phénomène comme étant la plus grave catastrophe naturelle qu'ait connue le pays depuis sa fondation, le bilan est de 133 morts, 395 disparus et 11 600 foyers détruits<sup>25</sup>.

Le cyclone *Winston* a balayé l'archipel des Fidji à la fin du mois de février, classé en catégorie 5, ce qui en fait le plus violent cyclone jamais observé aux Fidji. Il a provoqué des dégâts majeurs, en particulier sur la côte nord de l'île principale de Viti Levu. Un total de 44 victimes a été signalé, et les dommages ont été estimés à 1,4 milliard de dollars É.-U. *Winston* a fait aussi beaucoup de dégâts aux Tonga.

Parmi les autres cyclones tropicaux intenses, on peut citer: le typhon *Nepartak*, qui a causé la mort de 86 personnes dans la province chinoise de Taïwan (pression observée: 911 hPa); le typhon *Meranti*, signalé comme étant le premier à avoir touché terre avec une telle force dans la province chinoise de Fujian, qui a d'abord balayé les îles les plus au nord de l'archipel des Philippines

<sup>23</sup> Source: Direction de la protection civile. D'après les estimations faites par les autorités locales et régionales, le bilan serait beaucoup plus lourd.

<sup>24</sup> Cyclone *Matthew* – Rapport de situation N° 27, 23 novembre 2016, Organisation panaméricaine de la Santé/Organisation mondiale de la Santé

<sup>25</sup> Déclaration de l'Agence centrale de presse nord-coréenne ([www.kcna.kp](http://www.kcna.kp)), 14 septembre 2016

(la pression en son centre (890 hPa) est la plus basse qui ait été observée en 2016 tous cyclones confondus); le cyclone *Fantala*, qui a engendré des vents d'une vitesse moyenne maximale sur 10 minutes de 250 km/h le 17 avril au sud des Seychelles, et qui de ce fait se classe parmi les cyclones les plus intenses jamais observés dans le sud-ouest de l'océan Indien.

Dans l'hémisphère Nord, deux ouragans se sont formés en janvier, chose peu courante: *Pali*, dans le Pacifique central, en plus d'une chronologie inhabituelle, a atteint la latitude la plus basse (2° N) jamais constatée pour un ouragan de l'hémisphère Ouest, tandis qu'*Alex* est le premier ouragan qui se soit formé en janvier dans l'hémisphère Nord depuis 1938; il a causé quelques dégâts aux Açores. Fin novembre, *Otto* a pulvérisé plusieurs records pour ce qui est de son intensité et de sa formation tardive, et c'est le premier ouragan qui ait frappé si au sud en Amérique centrale, en l'occurrence le littoral du sud du Nicaragua. C'est aussi le premier à avoir balayé le Costa Rica et l'un des rares qui ait conservé son statut de cyclone tropical après avoir traversé l'Amérique centrale et atteint l'océan Pacifique.

## FEUX DE FORÊT DESTRUCTEURS DANS PLUSIEURS RÉGIONS DU MONDE

L'incendie de forêt le plus destructeur – et la catastrophe naturelle la plus coûteuse – de l'histoire du Canada est survenu en mai. Après un début d'année anormalement sec et clément, caractérisé par un déficit pluviométrique record en hiver et au printemps, un incendie a éclaté au début du mois

près de Fort McMurray, en Alberta, avant de ravager la ville le 4 mai, aidé en cela par des conditions météorologiques favorables – températures élevées (33 °C, soit une chaleur record pour cette époque de l'année), vents forts et faible degré d'hygrométrie. La localité de Fort McMurray a dû être entièrement évacuée et 2 400 bâtiments ont été détruits. Les dommages ou pertes subis par des objets assurés ont été évalués à 3 milliards de dollars É.-U., alors que les autres types de pertes se sont chiffrés à plusieurs milliards de dollars<sup>26</sup>. Aucun décès n'a été attribué directement à l'incendie, bien que deux personnes aient perdu la vie dans un accident de voiture lors de l'évacuation. Un total de 590 000 hectares a été ravagé par les flammes, avant que l'incendie ne soit déclaré sous contrôle au début du mois de juillet.

Plus tard dans l'année, la sécheresse inhabituelle qui sévissait dans le sud-est des États-Unis a favorisé le déclenchement de l'incendie de forêt le plus destructeur de l'histoire moderne, qui a causé la mort de 14 personnes et endommagé ou détruit quelque 2 400 bâtiments<sup>27</sup>, le 14 novembre, dans la localité de Gatlinburg et à proximité de celle-ci.

Pendant l'été 2015/16, des incendies persistants ont sévi dans une grande partie du centre et de l'ouest de la Tasmanie, déjà durement éprouvés par la sécheresse. La plupart d'entre eux ont éclaté vers la mi-janvier et ont gagné des régions du plateau central où les incendies sont extrêmement rares, infligeant des dommages considérables à

<sup>26</sup> Données fournies par Environnement Canada

<sup>27</sup> Données fournies par les centres nationaux d'information sur l'environnement (États-Unis)



**FORT McMURRAY, CANADA**

Voiture rattrapée par les flammes et la fumée des feux de forêt sur l'autoroute.

Mark Blinch (Reuters)

la fragile végétation de type alpin de la Zone de nature sauvage de Tasmanie inscrite au patrimoine mondial. Les incendies ont duré plusieurs semaines, et certains d'entre eux n'ont pu être maîtrisés que vers la mi-mars<sup>28</sup>.

Le Portugal a fait état de la plus vaste zone incendiée qui ait été enregistrée depuis 2006. L'incendie qui a éclaté début août sur l'île de Madère, coïncidant avec la journée la plus chaude qu'ait connue l'aéroport de Funchal depuis 1976 (38,2 °C), a fait trois victimes et des dégâts estimés à 60 millions d'euros<sup>29</sup>.

## CHALEUR ET FROID EXTRÊMES

Plusieurs grandes vagues de chaleur ont jalonné 2016. En Afrique australe, l'année a commencé par une intense canicule, exacerbée par la sécheresse qui sévissait dans la région. De nombreuses stations ont pulvérisé durant la première semaine de janvier des records de chaleur absolus dont certains ne dataient que de quelques semaines, vu que la région avait déjà connu des canicules en novembre et décembre 2015. Le 7 janvier, le mercure a atteint 42,7 °C à Pretoria et 38,9 °C à Johannesburg, soit au moins 3 °C de plus que les précédents records de chaleur absolus datant d'avant novembre 2015 pour ces deux sites.

Une vague de chaleur extrême s'est aussi abattue sur le sud et le sud-est de l'Asie en avril et mai, avant l'arrivée de la mousson d'été. Le sud-est a été particulièrement touché en avril. La canicule était centrée sur la Thaïlande, où un record de

chaleur national – 44,6 °C – a été établi à Mae Hong Son le 28 avril, tandis que des records de chaleur absolus étaient enregistrés à maints endroits. Des records mensuels ont été établis en mars et avril en Malaisie, et quelques semaines plus tard, le 19 mai, une température de 51,0 °C était relevée à Phalodi, en Inde, soit la plus haute jamais enregistrée dans ce pays.

Des températures record ou quasi record ont été observées au Moyen-Orient et en Afrique du Nord à maintes reprises entre la fin du mois de juillet et le début du mois de septembre. La plus haute – 54,0 °C – a été enregistrée à Mitribah (Koweït) le 21 juillet, ce qui représente, à condition qu'il soit validé, un record de chaleur absolu pour l'Asie. Des valeurs de 53,9 °C et 53,0 °C (record national) ont été relevées le 22 juillet respectivement à Bassora (Iraq) et Delhoran (République islamique d'Iran), et des températures très élevées ont été aussi signalées au Maroc, en Tunisie, en Libye et aux Émirats arabes unis.

Une vague de chaleur tardive mais notoire a touché de nombreuses régions d'Europe centrale et occidentale pendant la première quinzaine de septembre. Les températures les plus hautes ont été relevées dans le sud de l'Espagne, où le mercure a affiché 45,4 °C le 6 septembre à Cordoue. Des records de chaleur pour un mois de septembre ont été battus à bien d'autres endroits en Espagne et au Portugal de même qu'au Maroc, la canicule ayant touché aussi le nord-ouest de l'Afrique. La chaleur a gagné ensuite l'Europe du Nord: la température de 34,4 °C relevée à Gravesend (Angleterre) le 13 septembre constitue un record de chaleur de fin de saison pour le Royaume-Uni, dépassant de plus de 2 °C le record précédent et représentant la plus haute température pour un mois de septembre qui ait été relevée au Royaume-Uni depuis 1911. Enfin, des records de chaleur mensuels ou de fin de saison ont été enregistrés à maints endroits en Allemagne, en Suède et en Norvège.

La vague de froid la plus importante s'est abattue fin janvier sur l'Asie orientale, s'étendant de l'est de la Chine à la Thaïlande. En Chine méridionale, il a neigé à Canton et Nanning, ce qui n'était pas arrivé depuis 1967 pour la première ville et 1983 pour la seconde, tandis que le mercure affichait un petit 3,1 °C à l'Observatoire de Hong Kong, soit la sixième température la plus basse qui ait été mesurée à cette station. En Europe centrale et orientale, des gelées tardives survenues à la fin du mois d'avril ont causé des dommages considérables à l'agriculture; en Croatie, les pertes se chiffrent à 105 millions d'euros pour ce qui est des cultures et des arbres fruitiers<sup>30</sup>.

<sup>28</sup> *A review of the management of the Tasmanian fires of January 2016*, Conseil australasien des services d'incendie et de secours (AFAC). Disponible à l'adresse suivante: [https://www.fire.tas.gov.au/userfiles/tym/file/misc/1604\\_tasfirereport\\_final1.pdf](https://www.fire.tas.gov.au/userfiles/tym/file/misc/1604_tasfirereport_final1.pdf)

<sup>29</sup> Données fournies par le SMHN du Portugal (IPMA)

<sup>30</sup> Données fournies par le SMHN de Croatie (DHMZ)





TEXAS, ÉTATS-UNIS

Évacuation d'une femme et de son bébé par un soldat en canoë lors d'une inondation.

Reuters

## TEMPÊTES, TORNADES ET BLIZZARDS

De violents orages et des tornades ont fait beaucoup de dégâts dans de nombreuses régions du monde. Le phénomène le plus dévastateur est survenu le 23 juin à Yancheng, dans la province chinoise de Jiangsu, où une tornade a causé la mort de 99 personnes. Cette tornade, l'une des plus destructrices qu'ait connues la Chine, est survenue alors que la région était frappée par de graves inondations.

La saison des tornades aux États-Unis a été moins active que la normale pour la cinquième année consécutive, totalisant 985 phénomènes de ce type, selon un décompte préliminaire, soit environ 10 % de moins que la moyenne post-1990. En 2016, il y a eu 17 décès causés par des tornades, soit beaucoup moins que la normale. Nombreux toutefois ont été les orages destructeurs. C'est ainsi que deux violents orages de grêle ont éclaté au Texas, le premier aux alentours de Dallas-Fort Worth en mars et le second au-dessus de San Antonio en avril, qui ont causé à eux deux des dommages d'un montant supérieur à 5 milliards de dollars É.-U.<sup>31</sup>; des grêlons de 11 cm de diamètre ont été signalés à San Antonio. Ailleurs dans le monde, on mentionnera l'orage survenu le 23

juin dans la province néerlandaise du Brabant-Septentrional, qui a engendré des grêlons de 5 à 10 cm de diamètre et provoqué des dégâts estimés à 500 millions d'euros<sup>32</sup>.

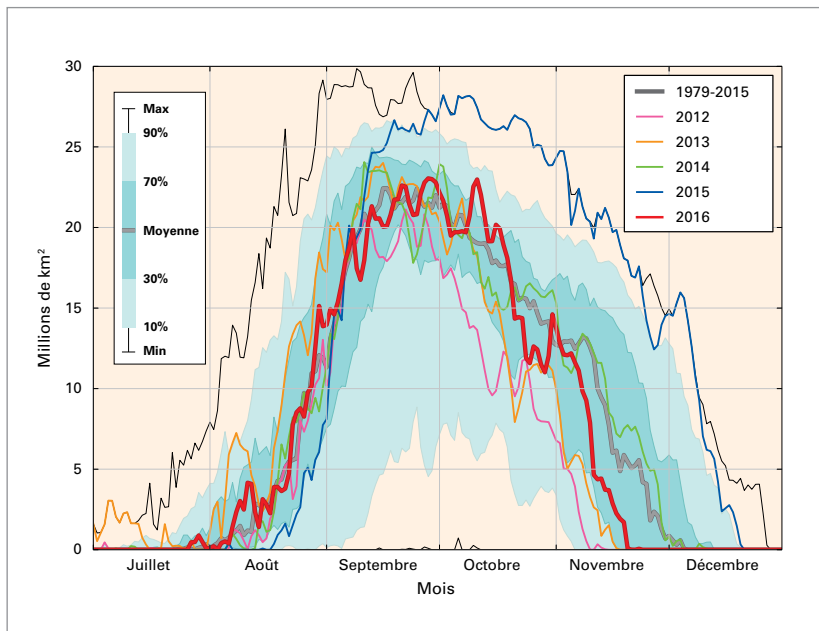
Des crues éclair causées par de violents orages se sont produites dans de nombreuses régions du monde, notamment aux alentours de Houston (Texas) en avril, en Tunisie au mois de septembre (232 mm de pluie en 24 heures le 29 septembre à Hiboun-Monastir) et à Johannesburg (Afrique du Sud) en novembre.

Une tempête de neige de grande ampleur s'est abattue sur le nord-est des États-Unis entre le 22 et le 24 janvier, le cumul de neige dépassant 50 cm de la Virginie-Occidentale à la région de New York. Des records absolus de cumul de neige fraîche déversée par une seule tempête ont été enregistrés à divers endroits: 77 cm à l'aéroport international John F. Kennedy, 71 cm à Newark et 74 cm à Baltimore, par exemple. La tempête de neige a été classée de ce fait par la NOAA au quatrième rang des plus violentes qu'ait connues la région depuis 1950.

Des chutes de neige abondantes et exceptionnellement précoces se sont abattues sur la Scandinavie au début du mois de novembre, favorisées par des vents d'est froids soufflant sur des eaux

<sup>31</sup> Données fournies par les centres nationaux d'information sur l'environnement (États-Unis)

<sup>32</sup> Données fournies par le SMHN des Pays-Bas (KNMI)



**Figure 14.** Étendue (en millions de km<sup>2</sup>) de la surface où la colonne totale d’ozone est inférieure à 220 unités Dobson. L’année 2016 est indiquée en rouge, 2015 en bleu, 2014 en vert, 2013 en orange et 2012 en magenta. La courbe épaisse grise indique la moyenne de la période 1979–2015. Les zones ombrées bleu-vert, l’une sombre et l’autre claire, représentent respectivement les valeurs comprises entre le 30<sup>e</sup> et le 70<sup>e</sup> centile, et entre le 10<sup>e</sup> et le 90<sup>e</sup> centile pour la période 1979–2015. Le trou dans la couche d’ozone a atteint sa superficie maximale pour 2016 le 28 septembre (23,1 million de km<sup>2</sup>). (Source: OMM à partir de données issues du site Web OzoneWatch de la NASA: <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>)

côtières relativement chaudes. Le 10 novembre, on mesurait à Stockholm, après deux jours de tempête, une épaisseur de neige de 39 cm, un record pour ce mois. De fortes chutes de neige se sont produites ailleurs dans l’est de la Suède (y compris sur l’île de Gotland), ainsi que sur la rive ouest du fjord d’Oslo, en Norvège. La neige est aussi tombée en abondance et relativement tôt dans la saison au Japon: à Tokyo, c’est la première fois depuis le début des relevés, en 1875, qu’une hauteur de neige mesurable était observée en novembre.

## OZONE STRATOSPHERIQUE

Le Protocole de Montréal a tenu ses promesses et il a été mis fin à l’utilisation des halons et des chlorofluorocarbures, ce qui a conduit à une stabilisation du trou dans la couche d’ozone au-dessus de l’Antarctique, aucune tendance significative ne s’étant dessinée depuis 1998. Toutefois, du fait de leur longue durée de vie, ces composés resteront présents dans

l’atmosphère pendant de nombreuses décennies. La quantité de chlore et de brome qui subsiste dans l’atmosphère est plus que suffisante pour détruire complètement l’ozone à certaines altitudes au-dessus de l’Antarctique entre août et décembre. Par conséquent, l’évolution de la taille du trou dans la couche d’ozone d’une année à l’autre est principalement déterminée par les conditions météorologiques.

En 2016, les températures stratosphériques dans la région du pôle Sud étaient proches de la moyenne calculée sur la période 1979–2015, et le tourbillon polaire était quelque peu perturbé, alors qu’en 2015 les températures étaient relativement basses et le tourbillon stable et bien centré sur le pôle Sud.

Le processus de déperdition d’ozone a démarré relativement tôt, le tourbillon polaire ayant fait une incursion dans les régions éclairées par le soleil. La superficie du trou dans la couche d’ozone a atteint son maximum de l’année – 23,1 millions de km<sup>2</sup> – le 28 septembre, contre 28,2 millions de km<sup>2</sup> le 2 octobre en 2015, selon une analyse de la NASA (voir la figure 14). Une autre analyse, émanant de l’Institut météorologique royal des Pays-Bas, fait état d’une étendue maximale de 22,3 millions de km<sup>2</sup> atteinte le 28 septembre, contre 27,1 millions de km<sup>2</sup> le 9 octobre en 2015. Dans les deux cas, les valeurs maximales sont proches de la moyenne calculée sur les 10 dernières années et quelque peu inférieures aux valeurs record ou quasi record de 2015.

Dans l’Arctique, le pourcentage de destruction de la colonne d’ozone stratosphérique moyenné sur l’étendue du tourbillon polaire atteignait 27 % au début du mois de mars, ce qui est plus que la moyenne de la période 1994–2016 (18 %) mais moins que les déperditions d’ozone record enregistrées en 2011 (38 %) et en 1996 (30 %). Le début de l’hiver 2015/16 a été exceptionnellement froid, mais le brusque réchauffement de la stratosphère au début du mois de février a enrayé le processus de destruction de l’ozone.



# Vers l'harmonisation à l'échelle mondiale des produits nationaux de la surveillance du climat

John Kennedy<sup>1</sup>, Lucie Vincent<sup>2</sup>,  
Jessica Blunden<sup>3</sup>, Karl Braganza<sup>4</sup>,  
Ladislav Chang'a<sup>5</sup>, Kenji Kamiguchi<sup>6</sup>,  
Andrea Ramos<sup>7</sup>

*Contrairement aux peuples, aux gouvernements et aux entreprises, le climat ignore les frontières. Pour renforcer leur capacité d'adaptation à un climat en pleine évolution, les pays doivent impérativement en élucider les mécaniques à l'échelle locale et nationale.*

De nos jours, de nombreux pays surveillent les conditions météorologiques et climatiques à l'échelle nationale et en rendent compte régulièrement. Les déclarations de l'OMM sur l'état du climat mondial reposent en effet sur une vaste gamme de produits de la surveillance du climat émanant des Membres de l'OMM. Ces produits permettent de faire la synthèse des conditions climatiques observées récemment dans le monde entier, y compris les variations mensuelles, saisonnières, annuelles et pluriannuelles de précipitations et de température.

Lorsqu'elles sont bien conçues, les infrastructures d'observation et les méthodes de gestion des données et d'analyse du climat sont des outils essentiels qui permettent aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) de suivre de près les conditions climatiques. L'OMM poursuit sa collaboration avec les SMHN en vue de concevoir et d'appliquer des normes internationales et des outils pour la surveillance du système climatique et pour garantir à différents secteurs la prestation de services de qualité en temps opportun.

Grâce, notamment, à l'harmonisation de produits nationaux de la surveillance du climat fondés sur un ensemble standard d'indices climatiques qui permettent de comparer entre elles les données de différentes régions, il est possible de dresser un tableau véritablement mondial de la variabilité du climat, et donc de mieux comprendre les changements climatiques et leurs incidences sur les populations et l'environnement. Cette harmonisation incite également les Membres de

l'OMM à renforcer leur participation à la rédaction de synthèses et de rapports sur le climat, tels que la Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial et les rapports annuels sur ce thème présentés dans le bulletin de la Société météorologique américaine.

À ces fins, l'OMM vient de mettre au point une liste restreinte de produits nationaux standard en matière de surveillance du climat. Un logiciel a également été conçu pour favoriser la production en temps opportun de produits nationaux fonctionnels permettant de faire la synthèse des conditions récentes en matière de température et de précipitations observées à l'échelle nationale et de la comparer aux données plus anciennes.

Ainsi, au Canada, en 2015, la température moyenne annuelle dépassait de 0,51 °C la normale de la période 1981–2010, ce qui place 2015 au onzième rang des années les plus chaudes d'une série débutant en 1950. L'anomalie pluviométrique ayant été supérieure de 0,09 % à la normale, 2015 figure au 22<sup>e</sup> rang des années les plus pluvieuses jamais observées (voir la figure 15). En présentant les données de cette façon, il est facile de voir comment les variations d'une année à l'autre se situent par rapport aux tendances à long terme.

Les produits nationaux de la surveillance du climat sont conçus pour être diffusés régulièrement par la plupart des pays, y compris ceux dont les ressources allouées spécifiquement à des activités de surveillance du climat sont moindres. Les produits de la suite initiale ont été choisis en raison de leur intérêt pratique et scientifique immédiat. Il s'agit des produits suivants:

1. **Anomalie de la température moyenne:** écart de la température moyennée pour l'ensemble du pays par rapport à la normale de la période 1981–2010 pour le mois ou l'année considéré(e);
2. **Anomalie de précipitation:** total des précipitations mensuelles ou annuelles, exprimé en pourcentage de la normale et moyenné pour l'ensemble du pays;
3. **Indice de précipitations normalisé:** mesure de l'anomalie de précipitations normalisée moyennée pour l'ensemble du pays;
4. **Journées chaudes:** nombre de jours dans le mois pendant lesquels la température maximale quotidienne était supérieure au 90<sup>e</sup> centile, en moyenne nationale;
5. **Nuits froides:** nombre de jour dans le mois pendant lesquels la température minimale quotidienne était inférieure au 10<sup>e</sup> centile, en moyenne nationale;

<sup>1</sup> Service météorologique du Royaume-Uni

<sup>2</sup> Environnement Canada

<sup>3</sup> Centres nationaux d'information sur l'environnement de la NOAA, États-Unis d'Amérique

<sup>4</sup> Centre climatologique national du Bureau météorologique australien

<sup>5</sup> Service météorologique tanzanien

<sup>6</sup> Division de la prévision du climat, Département de l'environnement et du milieu marin, Service météorologique japonais

<sup>7</sup> Service météorologique brésilien

**6. Records de température et de précipitations signalés par des stations:** nombre de stations qui ont signalé des records de température maximale quotidienne, de température minimale et de précipitations.

Les deux premiers produits nationaux de la surveillance du climat sont couramment utilisés pour décrire les écarts de température et de précipitations. L'indice de précipitations normalisé est utilisé pour la surveillance des sécheresses. Les quatrième et cinquième produits nationaux – journées chaudes et nuits froides – représentent les extrêmes relatifs de température. Le sixième sert à indiquer lorsque des phénomènes de courte durée, mais à fort impact potentiel, ont été observés.

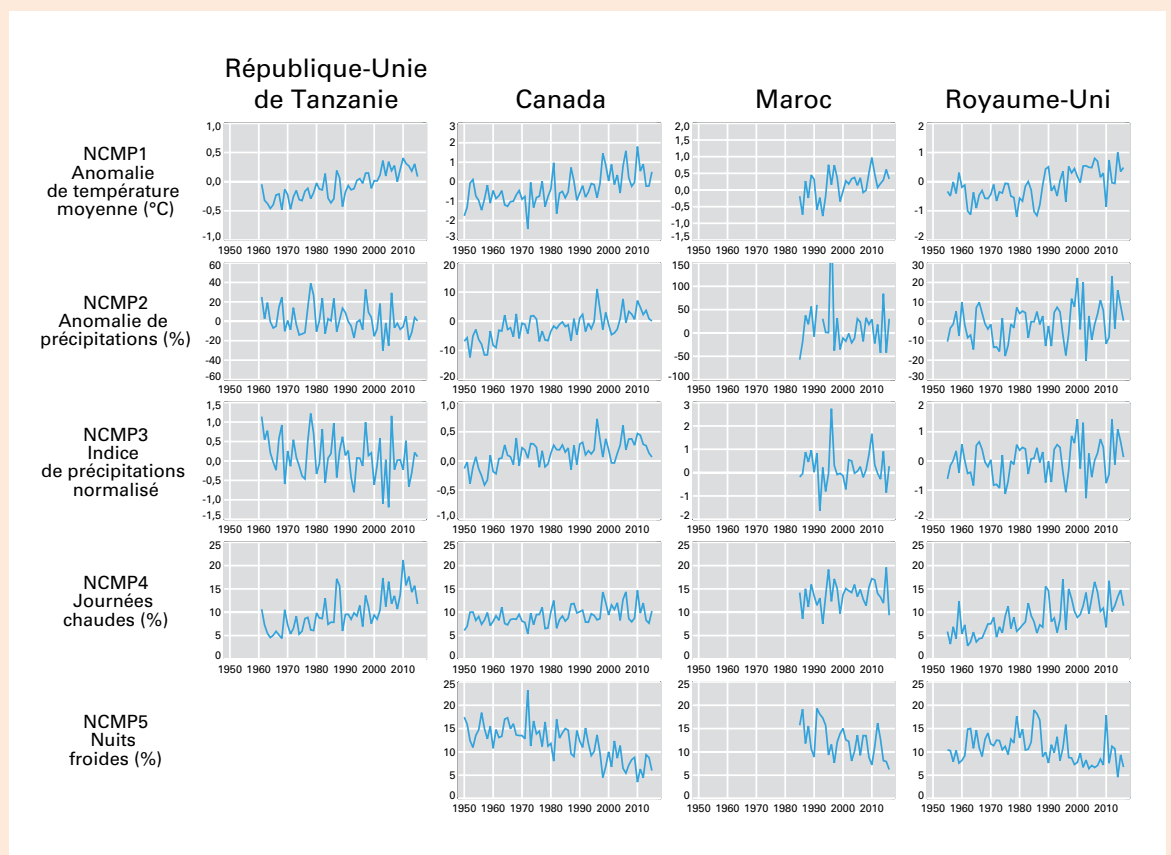
Les diverses parties prenantes, qu'il s'agisse des populations directement exposées aux conséquences de l'évolution du climat, des pouvoirs publics ou de secteurs comme l'agriculture, l'énergie et la santé humaine, peuvent mettre à profit ces informations pour prendre des décisions en meilleure connaissance de cause. Les produits nationaux de la surveillance

du climat peuvent également être utiles à l'échelle nationale, en contribuant à sensibiliser les intéressés aux effets de la variabilité et des changements climatiques. En outre, ils peuvent aider à repérer des problèmes susceptibles de se poser sur le long terme, tels que les sécheresses, lorsqu'ils commencent à se manifester. Enfin, en donnant le point de départ de la saison à venir, les produits nationaux de la surveillance du climat sont particulièrement utiles pour l'interprétation des prévisions saisonnières.

Un réseau de coordonnateurs – constitué d'experts locaux chargés d'élaborer et de diffuser les produits nationaux de la surveillance du climat – est en train d'être mis en place et il est prévu d'organiser des ateliers de formation à leur intention.

Pour de plus amples renseignements sur les produits nationaux de la surveillance du climat et les travaux de l'équipe d'experts compétente, veuillez contacter John Kennedy: [john.kennedy@metoffice.gov.uk](mailto:john.kennedy@metoffice.gov.uk) ou Lucie Vincent: [Lucie.vincent@canada.ca](mailto:Lucie.vincent@canada.ca), ou bien consulter notre site web à l'adresse suivante: [http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/opace2\\_tt\\_ncmp/](http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/opace2_tt_ncmp/).

**Figure 15.** Produits nationaux de la surveillance du climat (NCMP) – séries chronologiques NCMP1 à NCMP5 dans 4 pays: Canada, Maroc, République-Unie de Tanzanie et Royaume-Uni (Source: Équipe d'experts relevant de la Commission de climatologie de l'OMM chargée des produits nationaux de la surveillance du climat)



## PÉRIODES DE RÉFÉRENCE

Les données climatologiques récentes sont généralement comparées aux moyennes d'une longue période de référence. Le Dix-septième Congrès météorologique mondial (2015) a adopté la période 1981–2010 comme période de référence standard pour la surveillance régulière du climat, tout en conservant la période 1961–1990 comme point de comparaison pour les analyses à long terme du changement climatique.

Dans la présente déclaration, ces deux périodes de référence (1961–1990 et 1981–2010) sont utilisées en fonction de la situation et de la disponibilité des données. En effet, de nombreux jeux de données, en particulier ceux qui reposent sur des relevés satellitaires, ne sont pas complets pour la période 1961–1990. Dans ce cas, seule la période de référence 1981–2010 peut être utilisée.

Il n'existe pas de définition précise de l'époque dite «préindustrielle». Plusieurs périodes, telles que 1850–1900 et 1880–1900, ont été proposées pour les observations relatives à la température. D'après les données dont on dispose, les résultats obtenus pour chacune de ces périodes diffèrent au maximum de 0,1 °C. Dans la présente déclaration, la période de référence pour les valeurs préindustrielles de la température est celle comprise entre 1880 et 1900, car 1880 correspond aussi au début de la période sur laquelle portent les jeux de données internationaux. Dans le cas des gaz à effet de serre, pour lesquels les carottes de glace fournissent des données fiables pour des périodes qui débutent bien avant celle des relevés instrumentaux, 1750 est considérée comme la fin de la période préindustrielle.

Le choix de la période de référence n'a d'incidence ni sur le classement des années prises séparément ni sur l'ampleur des tendances constatées, car si l'on choisit une autre période de référence, toutes les valeurs augmentent ou diminuent de manière proportionnelle.

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

## **Organisation météorologique mondiale**

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH-1211 Genève 2 – Suisse

**Bureau de la communication et des relations publiques**

Tél.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Courriel: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

[public.wmo.int](http://public.wmo.int)