

Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2009



Organisation
météorologique
mondiale

Temps • Climat • Eau

OMM-N° 1055

OMM-N° 1055

© **Organisation météorologique mondiale, 2010**

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 80 40
Courriel: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-21055-5

Chaque année, depuis 1993, l'OMM publie avec l'aide de ses Membres une déclaration sur l'état du climat mondial. La présente déclaration est publiée en collaboration avec le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord (Centre Hadley du Service météorologique national et Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia) et les États-Unis d'Amérique (Centre national de données climatologiques, Service national d'information, de données et de satellites pour l'étude de l'environnement et Service météorologique national relevant de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA), *Goddard Institute for Space Studies* relevant de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA) et Centre national de données sur la neige et la glace). Ont également collaboré les Services météorologiques et hydrologiques nationaux de l'Algérie, de l'Allemagne, de l'Argentine, de l'Australie, du Brésil, du Canada, de la Chine, de la Colombie, de l'Équateur, de l'Espagne, de la Finlande, de la France, de l'Inde, de l'Islande, du Japon, du Maroc, de la Suède, de la Tunisie, de la Turquie et de l'Uruguay, ainsi que le Centre climatologique régional pour la surveillance du climat relevant du Conseil régional VI (Europe) de l'OMM, le Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD, Niamey), l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO, Australie), le Centre international de recherche sur le phénomène El Niño (CIIFEN, Guayaquil, Équateur), le Centre de prévision et d'applications climatologiques relevant de l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD) (ICPAC, Nairobi), le Centre de suivi de la sécheresse relevant de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) (DMC, Gaborone) et le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC).

Couverture: La beauté et la diversité du temps. Illustration de Felix Jegenberg, 8 ans, Suède

NOTE

Les appellations employées dans les publications de l'OMM et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part du Secrétariat 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.

Les opinions exprimées dans les publications de l'OMM sont celles de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OMM. De plus, 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.

Avant-propos

Chaque année, depuis 1993, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) publie une déclaration sur l'état du climat mondial qui est devenue maintenant une précieuse source d'information pour la communauté scientifique et les médias.

La présente déclaration est la dernière en date de cette série de brochures faisant autorité sur l'état du système climatique: la principale conclusion est que la décennie 2000-2009 est la plus chaude que l'humanité ait connue depuis le milieu du XIX^e siècle, lorsque les mesures ont commencé à être effectuées par des instruments modernes.

Un certain nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes ont été observés en 2009, notamment des vagues de chaleur en Chine, en Inde, en Europe méridionale et en Australie, ainsi que de graves sécheresses, de violentes tempêtes et des inondations de grande ampleur dans diverses régions du monde. Dans l'hémisphère boréal, l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie septentrionale ont connu une fin d'année particulièrement froide, marquée par d'abondantes chutes de neige.

Enfin, l'année s'est achevée sur un épisode El Niño modéré, qui fait l'objet d'une surveillance permanente.

On relèvera le rôle capital joué par les Services météorologiques nationaux des 189 Membres de l'OMM et ses nombreux partenaires, qui n'ont pas ménagé leur peine pour assurer le fonctionnement de l'infrastructure d'observation et des systèmes d'information nécessaires pour recueillir et échanger dans le monde entier, tout au long de l'année écoulée, des données portant sur l'évolution des

températures et des précipitations sur les cyclones tropicaux, les sécheresses et les inondations, le manteau neigeux et les glaces de mer, la couche d'ozone et bien d'autres paramètres cruciaux relatifs au temps, au climat et à l'eau.

Il faut souligner aussi les efforts remarquables déployés par plusieurs centres climatologiques pour constituer les jeux de données homogènes et portant sur de longues périodes sur lesquelles s'appuient les évaluations rigoureuses nécessaires aux travaux de l'OMM, de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et du Programme mondial de recherche sur le climat ainsi qu'à d'autres entreprises scientifiques majeures.

Je tiens par conséquent à exprimer, au nom de l'Organisation météorologique mondiale, ma gratitude à tous ceux qui ont collaboré à la *Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2009*.

A stylized, handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

(M. Jarraud)
Secrétaire général

Figure 1. Anomalies de la température moyenne à la surface du globe, classées par ordre décroissant, pour les 50 années les plus chaudes de la période récente (en médaillon, toujours classées par ordre décroissant, les anomalies sont indiquées à partir de 1850). La taille des barres correspond à la marge d'incertitude des valeurs moyennes, pour chacune des années considérées, avec un seuil de confiance de 95 %. Le jeu de données de référence est le HadCRUT3 (Brohan *et al.*, 2006), qui combine températures de l'air à la surface des terres et températures de surface de la mer. Il s'agit de moyennes arithmétiques annuelles pondérées par région.

(Source: Centre Hadley du Service météorologique national et Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia, Royaume-Uni)

Températures à l'échelle mondiale en 2009

L'année 2009 se classe, en regard des valeurs nominales, au cinquième rang des années les plus chaudes depuis environ 1850, lorsque débutèrent les relevés instrumentaux. À l'échelle décennale, l'analyse des températures révèle que la décennie 2000-2009 a été plus chaude que la précédente (1990-1999), laquelle était déjà plus chaude que la décennie 1980-1989 et les décennies antérieures.

L'évaluation des températures moyennes à la surface du globe est assortie d'une marge d'incertitude qui a une incidence sur leur classement et qui est due essentiellement aux lacunes du réseau d'observation. Pour ce qui est de la température moyenne de 2009, la marge d'incertitude est estimée à 0,10 °C. Aussi, la valeur la plus probable de l'anomalie de la température moyenne à la surface du globe en 2009 se situe-t-elle entre +0,34 °C et +0,56 °C.

Dans l'hémisphère Sud, l'anomalie positive a été très marquée, en particulier durant l'hiver austral et aussi à la fin du printemps.

Note: L'analyse de l'anomalie de la température moyenne à l'échelle du globe repose sur trois jeux de données distincts. Si l'on se réfère aux deux jeux mondiaux de données exploités, l'un par le Centre Hadley du Service météorologique national et la Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia (Royaume-Uni) et l'autre par le Centre national de données climatologiques de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NCDC-NOAA, États-Unis d'Amérique), la température moyenne en 2009 accuse un écart de +0,44 °C (+0,59 °F) dans le premier cas et de +0,46 °C (+0,63 °F) dans le second par rapport à la normale calculée pour la période 1961-1990 (14 °C/57,2 °F). D'après un troisième jeu de données tenu à jour par le *Goddard Institute for Space Studies* relevant

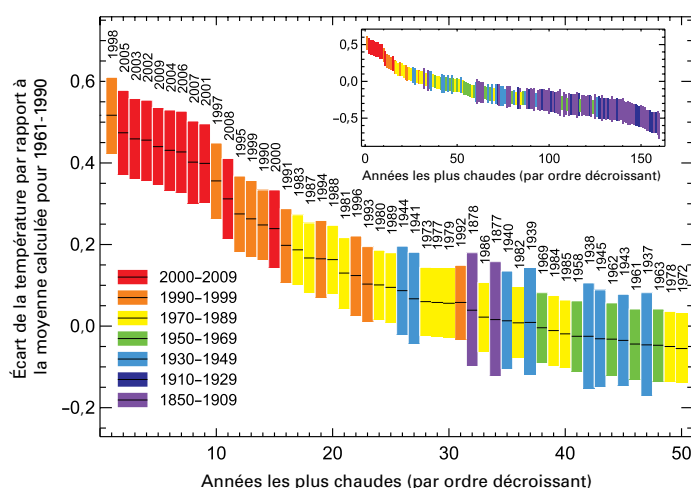
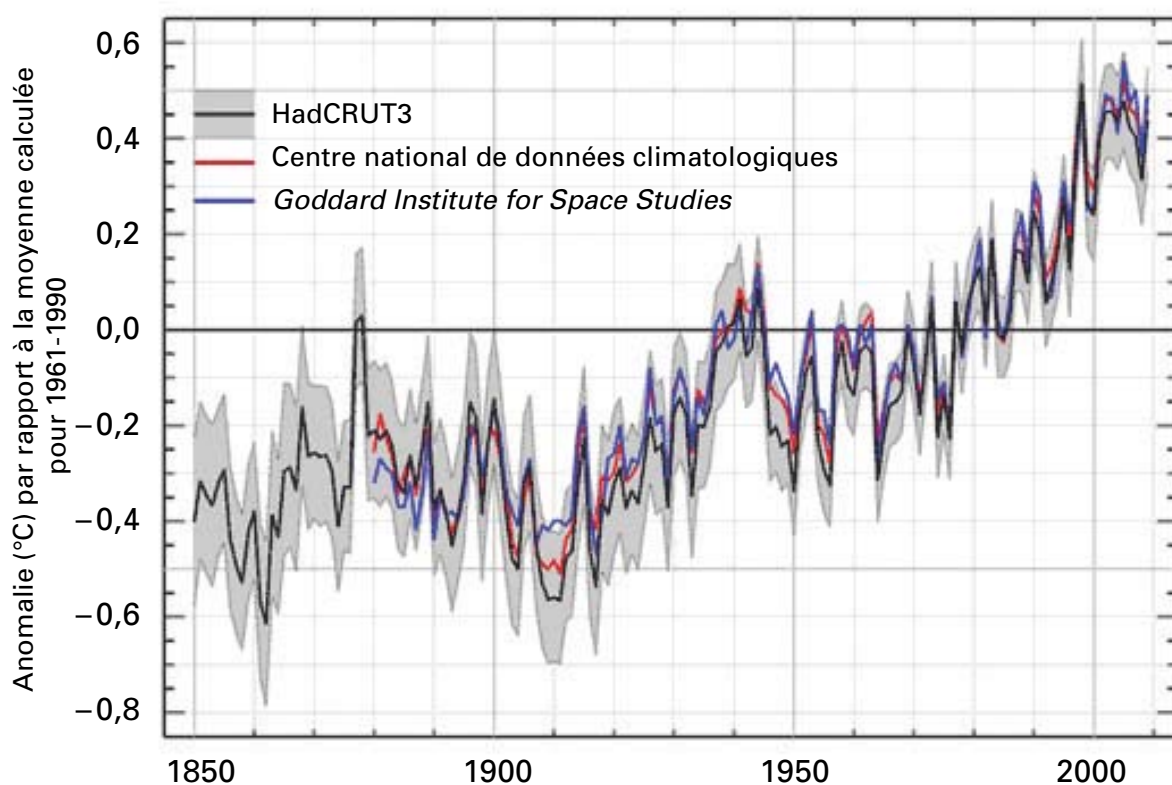


Figure 2. Anomalies de la température moyenne entre 1850 et 2009 pour l'ensemble du globe, par rapport à la période de référence 1961-1990. Les jeux de données de référence sont le HadCRUT3 (courbe noire et zone grise, représentant la moyenne et la marge d'incertitude, avec un seuil de confiance de 95 %), celui du Centre national de données climatologiques relevant de la NOAA (en rouge) et celui du *Goddard Institute for Space Studies* de la NASA (en bleu).

(Source: Centre Hadley du Service météorologique national et Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia, Royaume-Uni)



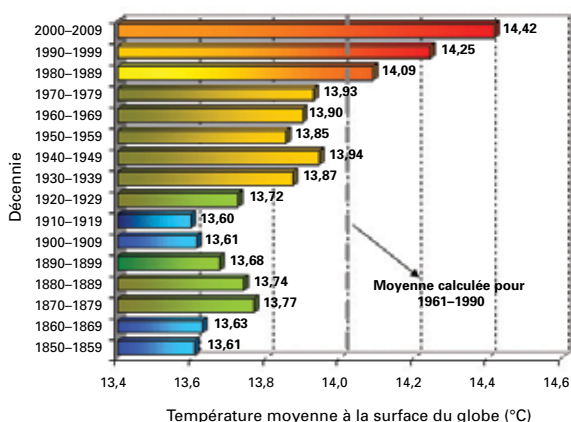
de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA, États-Unis d'Amérique), l'anomalie serait de +0,50 °C en 2009, valeur qui se situe dans le même ordre de grandeur. Les sources d'information et les méthodes utilisées pour déterminer la température moyenne à la surface du globe sont indiquées à la page 12.

Disparités régionales

D'après les comptes rendus fournis par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux, la température moyenne en 2009 a été supérieure à la normale un peu partout dans le monde. Certaines régions des États-Unis d'Amérique et du Canada ainsi que la Sibérie centrale ont connu toutefois des températures inférieures à la moyenne. Des vagues de chaleur extrême ont frappé à plusieurs reprises le sud de l'Amérique du Sud, l'Australie et l'Asie méridionale. Dans l'hémisphère austral, les mois d'août et de novembre ont été marqués par une chaleur record.

Europe

Ce continent a connu durant la majeure partie de l'année des températures supérieures à la normale. Par contraste, dans certaines régions de l'ouest et du centre, les températures ont été inférieures à la moyenne en début d'année.



Le printemps a été très chaud en Europe, et le mois d'avril notamment a été particulièrement clément en Allemagne, en République tchèque et en Autriche, où les moyennes de températures ont accusé par endroits une anomalie positive supérieure à 5 °C. Les températures moyennes pour ce mois ont oscillé en effet entre 10 et 15 °C, alors que la normale est comprise entre 5 et 10 °C. La saison estivale a été également plus chaude que la normale en Europe, en particulier dans le sud, où l'Espagne a connu son troisième été le plus chaud après ceux de 2003 et de 2005. En revanche, octobre a été très froid en Scandinavie, les anomalies de la température moyenne oscillant entre -2 et -4 °C. Quant à l'hiver 2009/2010, il a débuté par une grande vague de froid qui a

Figure 3. Moyennes mondiales décennales de la température combinée de l'air à la surface des terres et de la mer en surface (°C), calculées à partir de deux jeux mondiaux de données. (Sources: a) Centre Hadley du Service météorologique national et Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia, Royaume-Uni; b) Centre national de données climatiques de la NOAA, États-Unis d'Amérique. Les seules informations disponibles pour les décennies 1850-1859, 1860-1869 et 1970-1979 proviennent du jeu de données a).

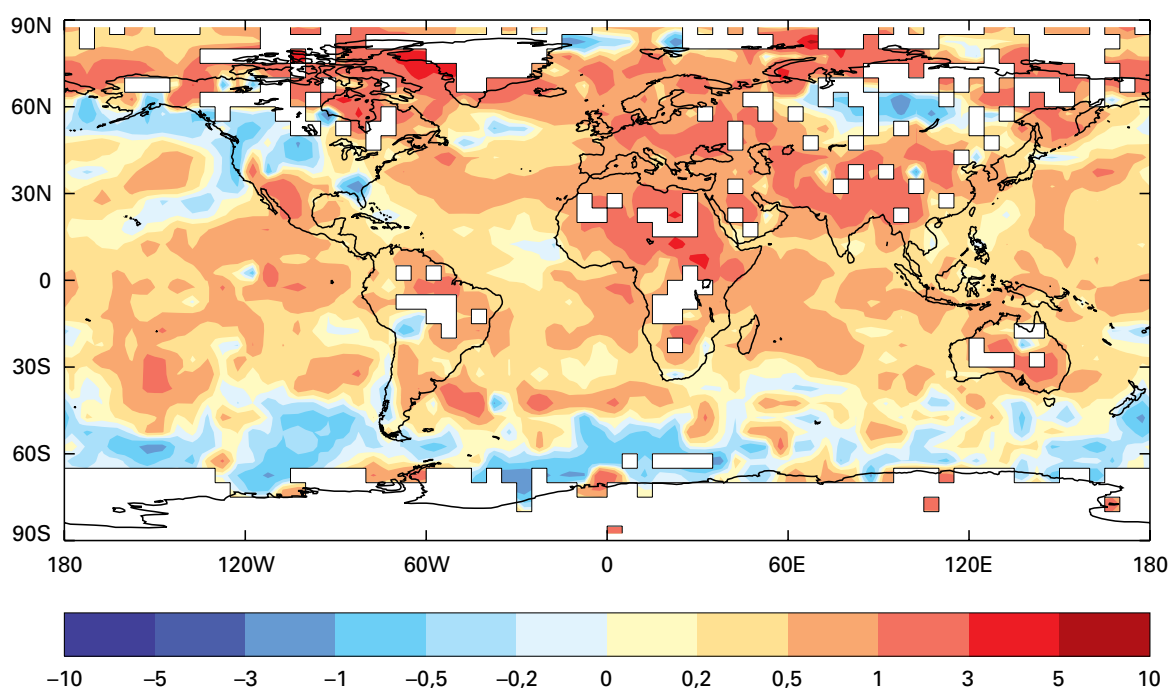
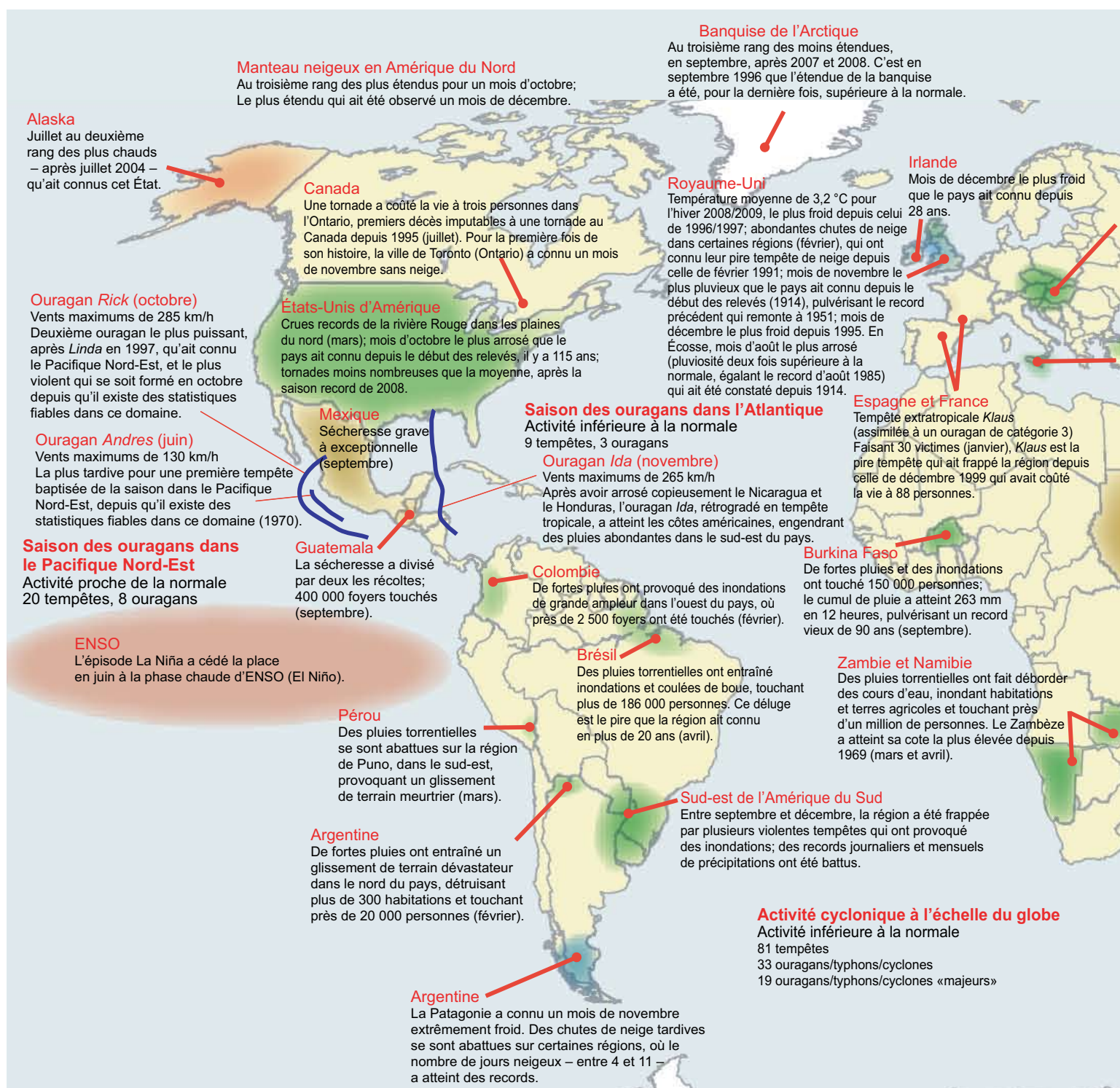


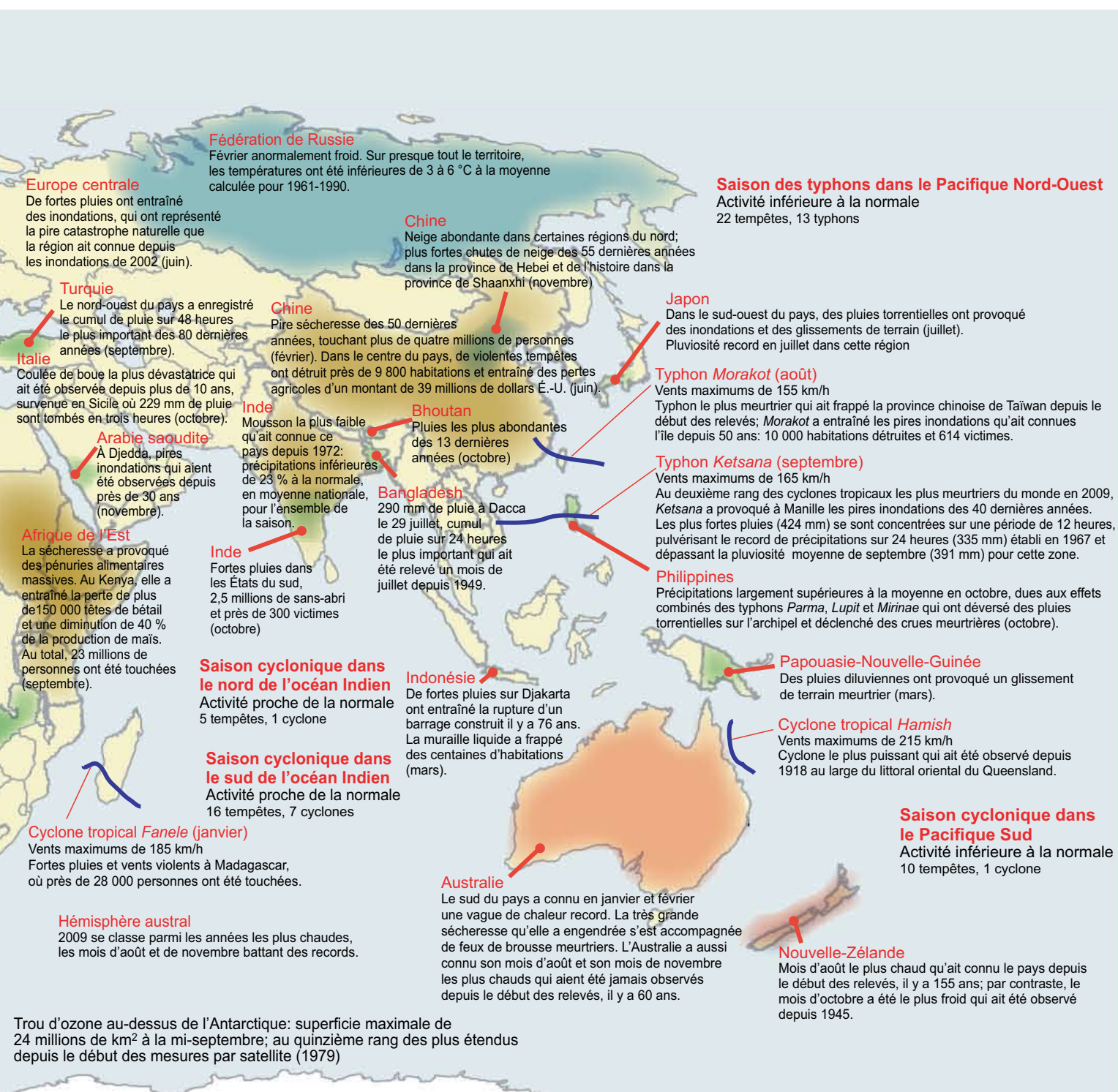
Figure 4. Champ d'anomalies de la température de la mer en surface et à la surface des terres en 2009, en degrés Celsius, par rapport à la période de référence 1961-1990. (Source: Centre Hadley du Service météorologique national et Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia, Royaume-Uni)



frappé la majeure partie de l'Europe pendant plus d'une semaine. Certains jours de décembre, des minima de -40°C ont été relevés par endroits en Scandinavie, de -17°C dans le nord de l'Italie et de -20°C , voire moins, dans le nord-est de la France. Le fait que les basses températures étaient conjuguées à d'abondantes chutes de neige était inhabituel au Royaume-Uni, qui a connu sur tout son territoire la plus longue période de gel et de neige depuis l'hiver 1981/1982.

Asie

À l'exception de certaines régions du nord, le continent asiatique a connu des températures supérieures à la moyenne. En Inde, 2009 a été l'année la plus chaude que le pays ait connue depuis 1901, l'anomalie de la température moyenne atteignant $+0,93^{\circ}\text{C}$. En Chine, 2009 se classe au quatrième rang des années les plus chaudes depuis 1951. Si le mois de janvier a été très doux sur une grande partie du continent, février a été particulièrement froid en



Fédération de Russie. Quant au printemps, il a été plus chaud que la normale sur tout le continent, de même que l'été dans la plupart des régions. Le mois de décembre a été nettement plus froid que la normale dans le nord de l'Asie, les anomalies de la température moyenne oscillant entre -4 et -8 °C.

Amérique du Nord

Le début de l'année a été plus froid que la normale dans la région des Grands Lacs, au Canada, ainsi

que dans le nord-est des États-Unis d'Amérique et en Alaska. Ailleurs aux États-Unis de même qu'au Mexique, les mois de janvier et de février ont été cléments. Le printemps ne s'est guère démarqué de l'hiver dans la mesure où les températures ont été dans l'ensemble inférieures à la normale au Canada et supérieures à la normale dans le reste de la région. À la fin du mois de juillet, de nombreuses villes canadiennes ont connu les températures les plus élevées de leur histoire: des records de

Figure 5. Anomalies climatiques et phénomènes épisodiques ayant marqué l'année 2009.

(Source: Centre national de données climatologiques, NOAA, États-Unis d'Amérique)

chaleur ont été battus, notamment à Victoria, où le thermomètre a atteint 35 °C le 29 juillet. Le mois d'octobre, en revanche, a été plus froid que la normale aux États-Unis d'Amérique, se classant au troisième rang des mois d'octobre les plus froids jamais observés dans l'ensemble du pays, l'écart par rapport à la normale atteignant en moyenne -2,2 °C (-4° F). Dans l'Oklahoma, on a relevé la température moyenne la plus basse qui ait jamais été constatée pour un mois d'octobre (12,3 °C), le précédent record (12,4 °C) datant de 1925. Le mois de décembre a été également plus froid que la normale dans une grande partie des États-Unis d'Amérique, les anomalies de la température moyenne pour ce mois avoisinant -5 °C dans le centre et l'ouest du pays.

Amérique du Sud

En 2009, des températures supérieures à la normale ont été observées dans toute la région mais surtout dans le sud. L'Argentine, en particulier, a connu son année la plus chaude du dernier demi-siècle. L'été austral a été plus chaud que la normale au Chili, en Argentine et dans l'est du Brésil, tandis que le nord-est de la région connaissait des températures inférieures à la moyenne. L'automne (mars à mai) a été particulièrement chaud en Argentine, en Uruguay, au Paraguay et dans le sud du Brésil; c'est même le plus chaud qui ait été enregistré depuis 1961 dans une grande partie du centre de l'Argentine, l'écart des températures saisonnières par rapport à la normale oscillant entre +2 et +3 °C. Le mois d'août a été exceptionnellement chaud dans le sud de l'Amérique du Sud, où les maxima journaliers

ont atteint des valeurs records à maints endroits, par exemple à Buenos Aires où il a fait 34,4 °C le 30 août. En revanche, des températures inférieures à la normale ont été relevées en juin et juillet au Paraguay, en Uruguay et dans le sud du Brésil. De même, le sud de l'Argentine a connu un mois de novembre anormalement froid marqué par plusieurs chutes de neige et des gelées tardives.

Australie

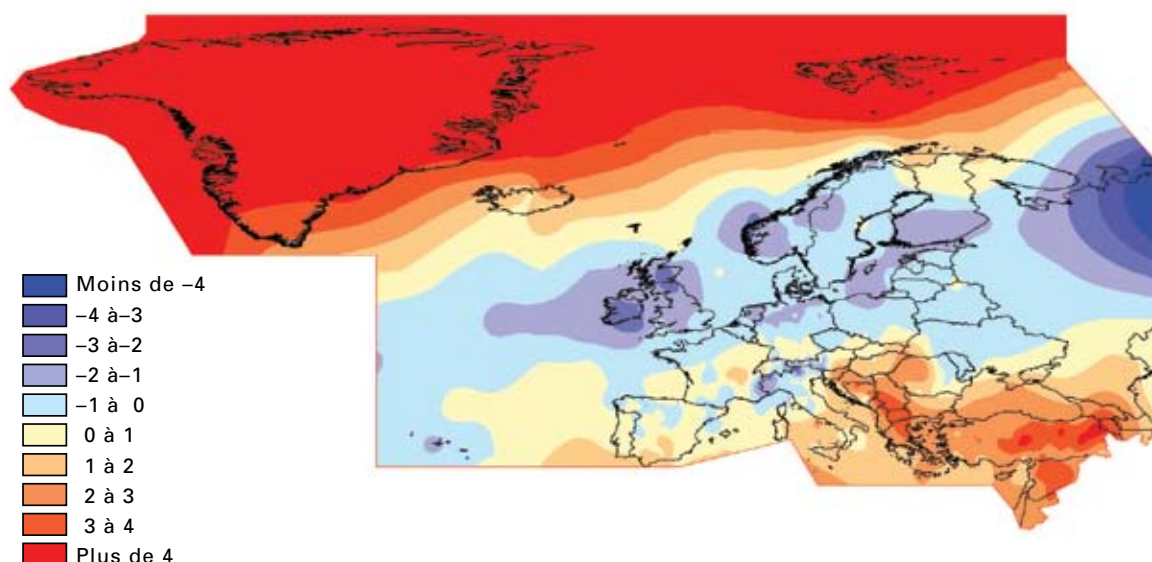
En Australie, 2009 se classe au deuxième rang des années les plus chaudes depuis le début des relevés (1910). La température moyenne pour cette année est supérieure de 0,9 °C à la normale calculée pour la période 1961-1990. L'été a été très chaud, excepté dans le nord qui a connu des températures inférieures à la normale conjuguées à une mousson active. L'hiver a été exceptionnellement clément dans une bonne partie du pays: en août, les maxima journaliers ont été largement supérieurs à la normale sur tout le continent, l'écart par rapport à la moyenne mensuelle atteignant par endroits 7 °C. À l'échelle du pays, l'anomalie des températures maximales moyennes a atteint +3,2 °C, la plus marquée qui ait jamais été constatée pour n'importe quel mois. Le mois de novembre a été lui aussi très chaud dans tout le sud-est, les anomalies de la température maximale moyenne étant comprises entre +4 et +8 °C.

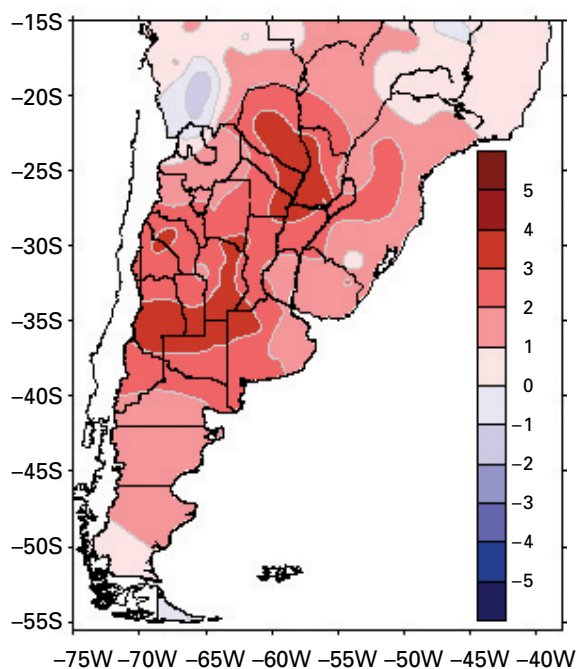
Vagues de froid et de chaleur

Deux vagues de chaleur ont frappé l'Italie durant la deuxième quinzaine de juillet, les maxima

Figure 6. Anomalies mensuelles de la température de l'air en surface pour décembre 2009 en Europe (écarts indiqués en degrés Celsius), par rapport à la période de référence 1961-1990.

(Source: Service météorologique allemand)





journaliers dépassant 40 °C et atteignant même, par endroits, 45 °C. Une vague de chaleur extrême a sévi aussi en Inde durant le mois de mai, provoquant la mort de 150 personnes. De fortes chaleurs se sont abattues en juin sur le nord de la Chine, où les maxima journaliers ont dépassé 40 °C; des records de chaleur absolus ont même été pulvérisés au cours de l'été à certains endroits. Des vagues de chaleur exceptionnelles ont frappé le sud-est de l'Australie en janvier-février et en novembre, et les régions orientales subtropicales en août. La vague de chaleur de janvier-février s'est accompagnée de

feux de brousse catastrophiques qui ont entraîné la mort de 173 personnes. L'État de Victoria a enregistré un record de chaleur absolu – 48,8 °C – à Hopetoun, soit la température la plus élevée jamais mesurée à une latitude aussi méridionale.

En Argentine, une vague de chaleur extrême a frappé le nord et le centre du pays à la fin du mois d'octobre et au début du mois de novembre: des températures exceptionnellement élevées (supérieures à 40 °C) ont été relevées un peu partout durant plusieurs jours consécutifs. À plusieurs endroits, les maxima journaliers ont battu – souvent largement – des records pour la période considérée, et des records de chaleur absolus ont même été parfois pulvérisés, comme à Catamarca qui a enregistré une température de 47 °C.

Le nord de la Chine a connu durant la première quinzaine de novembre des températures très basses à la faveur d'une vague de froid précoce. Une grande partie des États-Unis d'Amérique, le centre et le nord de l'Europe et le nord de l'Asie ont été frappés pendant la seconde quinzaine de décembre par une vague de froid de grande ampleur, plus ou moins intense selon l'endroit. En Allemagne, par exemple, les températures minimales quotidiennes oscillaient entre –10 et –25 °C et plusieurs sites ont enregistré les températures les plus basses qui aient été observées pour cette période depuis au moins 60 ans. À Genève (Suisse), le mercure a chuté jusqu'à –12,6 °C, soit la valeur la plus basse qui ait été relevée un mois de décembre depuis 1968, où la température de –14 °C avait été mesurée. Des records de froid ont été aussi égalés ou battus aux États-Unis d'Amérique.

Figure 7. Anomalies des températures maximales moyennes (°C) durant l'automne austral 2009 dans le sud de l'Amérique du Sud.

(Source: Service météorologique national de l'Argentine)

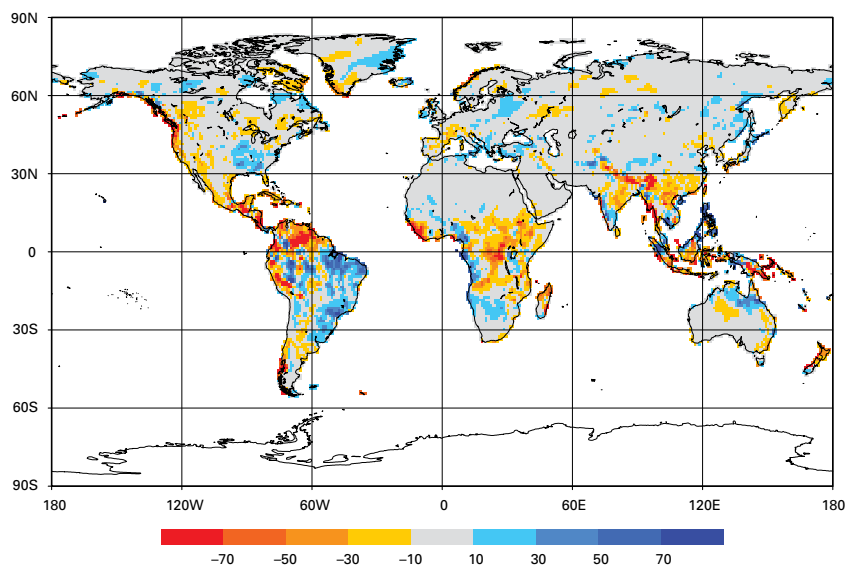
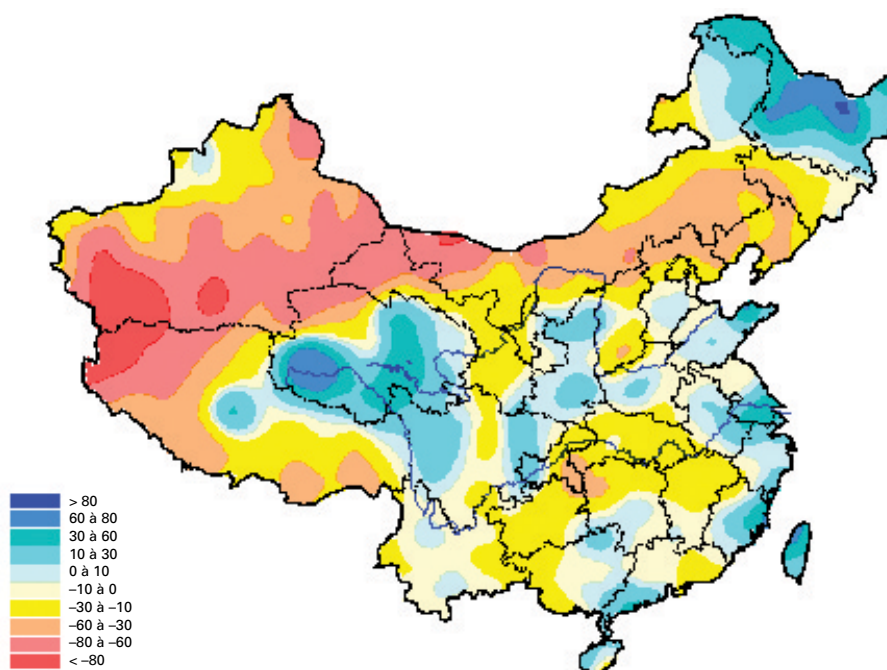


Figure 8. Anomalies annuelles de précipitations pour 2009 sur les zones continentales, résultant de l'analyse aux points de grille (maille de 1 degré) de données pluviométriques (écarts normalisés, exprimés en mm/mois, par rapport à la période de référence 1951-2000).

(Source: Centre mondial de climatologie des précipitations, Service météorologique allemand)

Figure 9. Écart des précipitations en Chine, durant l'été 2009, par rapport à la normale, exprimé en pourcentage (%).

(Source: Administration météorologique chinoise)



Précipitations

En 2009, à l'échelle du globe, les précipitations ont été proches de la moyenne calculée pour la période 1961-1990. Elles ont été cependant déficitaires dans la péninsule de l'Alaska, dans le sud de l'Australie et de l'Amérique du Sud et dans certaines régions d'Europe et d'Asie méridionale. En revanche, le sud-est du Brésil, l'Uruguay, certaines régions de l'est et du sud-est asiatiques, la majeure partie de l'Europe et la moitié orientale de la partie continentale des États-Unis d'Amérique ont connu des précipitations supérieures à la normale.

Sécheresses

Une grave sécheresse a sévi en Chine pendant une grande partie de l'année: le niveau de l'eau n'avait jamais été aussi bas depuis un demi-siècle sur certains tronçons des rivières Gan et Xiangjiang. En Inde, la faiblesse de la mousson s'est traduite par une grave sécheresse qui a sévi dans 40 % des districts. Le nord-ouest et le nord-est du pays ont particulièrement souffert. Cette mousson serait la plus faible que le pays ait connue depuis 1972.

En Afrique de l'Est, la sécheresse a entraîné des pénuries alimentaires massives. Au Kenya, elle a

eu de graves conséquences pour le bétail, et la production de maïs a diminué de 40 %.

En Amérique du Nord, le Mexique a connu en septembre une sécheresse grave à exceptionnelle, tandis qu'aux États-Unis d'Amérique, ce sont surtout les régions de l'ouest qui ont souffert de la sécheresse modérée à exceptionnelle qui sévissait à la fin du mois d'octobre. Malgré cela, l'étendue de la zone de sécheresse aux États-Unis d'Amérique était la plus réduite, à une exception près, qui ait été observée ces 10 dernières années.

Dans le centre de l'Argentine, la sécheresse a eu des conséquences très graves pour l'agriculture, l'élevage et les ressources en eau. Combinée à des températures élevées, elle a atteint son pic à la fin du mois d'octobre.

Violentes tempêtes et inondations

À la fin du mois de janvier, l'Espagne et la France ont été durement touchées par la tempête extratropicale *Klaus*, la pire des 10 dernières années, assimilée en raison de la force des vents à un ouragan de catégorie 3. Ce même mois, une tempête hivernale qui a engendré d'abondantes chutes de neige a causé de gros dégâts en Europe occidentale, perturbant gravement le trafic aérien et ferroviaire

dans plusieurs pays. À la fin du printemps et en été, de nombreux orages accompagnés de fortes pluies, de grêle et de tornades ont provoqué des inondations et d'importants dégâts en Allemagne. En septembre, des précipitations extrêmes se sont abattues sur plusieurs pays méditerranéens. Une hauteur de pluie supérieure à 300 mm a été mesurée en moins de 48 heures dans une localité du sud-est de l'Espagne, où la moyenne des précipitations annuelles ne dépasse pas 450 mm. Ce même mois, des précipitations intenses ont mis à mal les infrastructures dans plusieurs régions d'Afrique du Nord, notamment en Algérie, au Maroc et en Tunisie. En Turquie, les phénomènes météorologiques extrêmes survenus en 2009 – tempêtes, tornades, gel, grêle, inondations et glissements de terrain – ont atteint des niveaux inégalés depuis 1941. En novembre, de graves inondations se sont produites dans le nord du Royaume-Uni, où plus de 200 mm de pluie sont tombés en 24 heures et 379 mm en 48 heures, sur Seathwaite. C'est le mois de novembre le plus arrosé que le Royaume-Uni ait connu à l'échelle du pays depuis 1914. L'année s'est achevée dans toute l'Europe sur de très fortes gelées conjuguées à de violentes tempêtes de neige qui ont causé des dégâts matériels et perturbé les transports. Après une période record – 13 mois – de répit, les côtes suédoises ont été balayées, dans l'est du pays, par des vents soufflant en tempête.

En début d'année, des pluies abondantes se sont abattues sur la Colombie, provoquant des

glissements de terrain et des inondations de grande ampleur. En avril et en mai, de fortes pluies et des inondations ont mis à mal le nord-est du Brésil, et en juillet, une forte tempête de neige, la pire des 15 dernières années, s'est abattue sur le sud de l'Argentine. Durant le printemps austral et plus particulièrement en novembre, des pluies abondantes et continues ont frappé le nord-est de l'Argentine, le sud du Brésil et l'Uruguay, provoquant un peu partout des inondations et touchant plus de 15 000 personnes. Supérieures à 500 mm, les précipitations mensuelles ont atteint des niveaux records en maints endroits.

Au Canada, l'Ontario a été frappé par une succession de tornades qui ont fait leur lot de victimes. En 2009, les avalanches ont été presque deux fois plus nombreuses que la moyenne des 10 dernières années, et ce sont les plus dévastatrices qui aient été observées depuis l'hiver 2002-2003. Causant la mort de 25 personnes, elles comptent parmi les plus meurtrières que le pays ait connues. Aux États-Unis d'Amérique, les plaines du nord ont connu en mars des inondations records, et le mois d'octobre a été le plus arrosé que le pays ait connu depuis 115 ans. Une tempête de neige de grande ampleur s'est abattue sur le nord-est du pays pendant la seconde quinzaine de décembre, le cumul de neige atteignant des niveaux records de Washington à Boston. Tous les modes de transport ont été perturbés par le blizzard qui a entraîné la fermeture des aéroports, des routes et des lignes ferroviaires.

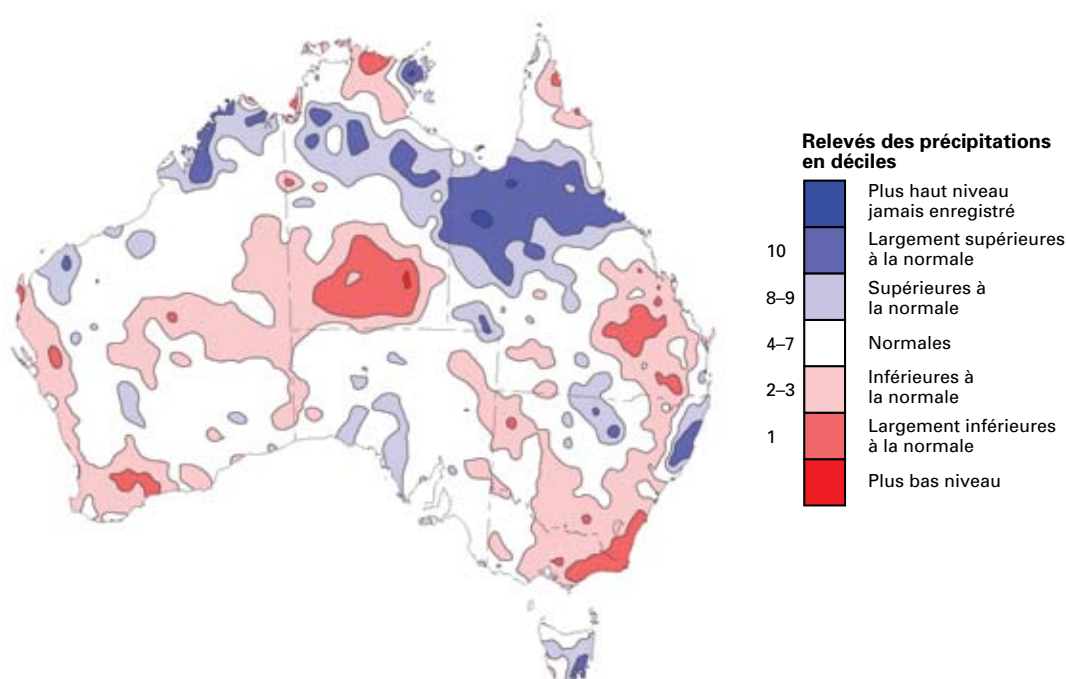


Figure 10. Précipitations totales en déciles pour l'année 2009 en Australie. La période de référence est 1900-2009, la distribution des déciles étant fondée sur les données aux points de grille provenant du Centre climatologique national.

(Source: Commonwealth d'Australie, Bureau météorologique australien)

En Amérique centrale, au mois de novembre, une violente tempête liée en partie à l'ouragan *Ida* a provoqué au Salvador des inondations et des glissements de terrain qui ont fait 192 victimes.

En Asie, après une saison de mousson 2009 peu intense, le sud de l'Inde a été frappé par de graves inondations provoquées par des pluies incessantes qui se sont produites à la fin du mois de septembre et durant la première semaine d'octobre et qui ont causé la mort d'environ 300 personnes. Pendant la première quinzaine de novembre, de fortes chutes de neige se sont abattues sur le nord de la Chine suite à l'invasion d'une masse d'air très froid. Ces chutes de neige, qui ont atteint par endroits des niveaux records, sont survenues un mois plus tôt que d'ordinaire.

En Afrique de l'Ouest, des précipitations intenses et abondantes ont entraîné en septembre des inondations qui ont touché plus de 100 000 personnes. La situation la plus critique a été observée au Burkina Faso, où le cumul de pluie a atteint 263 mm en moins de 12 heures, effaçant un record vieux de 90 ans. Plus au sud, en Zambie et en Namibie, des pluies torrentielles ont fait déborder des cours d'eau, inondant habitations et terres agricoles et touchant près d'un million de personnes.

Des inondations de grande ampleur se sont aussi produites en Australie, en particulier dans le nord-est, où se sont abattues en janvier et au début de février de fortes pluies de mousson. Par la suite, ce sont les régions côtières du Queensland et de la Nouvelle-Galles du Sud qui ont connu plusieurs épisodes pluvieux intenses, les totaux pluviométriques journaliers dépassant 300 mm. Durant la deuxième quinzaine de septembre et au début du mois d'octobre, l'est de l'Australie a été frappé par de nombreuses tempêtes de poussière. La plus spectaculaire s'est produite les 22 et 23 septembre et a touché une grande partie de la Nouvelle-Galles du Sud et du Queensland: à Sydney et à Brisbane, la visibilité ne dépassait pas 100 à 200 mètres.

Fin de l'épisode La Niña et apparition du phénomène El Niño

Alors que le début de l'année était marqué par une anomalie de type La Niña, un épisode El Niño a commencé à se manifester en juin 2009. Entre juin et septembre, les températures de surface de la mer étaient généralement supérieures d'environ 1 °C à la normale dans le centre et l'est du Pacifique

équatorial. Le phénomène s'est nettement renforcé pour atteindre une intensité modérée durant le mois d'octobre, la phase de maturité atteignant son pic à la fin du mois de décembre. Le réchauffement dépassait alors 1 °C par rapport à la normale dans la plupart des régions équatoriales situées à l'est de la ligne de changement de date, voire 2 °C par endroits.

Saison cyclonique

La saison 2009 des ouragans dans l'Atlantique a été très peu active: en fait, le nombre de tempêtes et d'ouragans ayant reçu un nom est le plus bas qui ait été constaté depuis 1997. Cette situation est très probablement due en partie aux conditions liées au phénomène El Niño, peu favorables à la formation de cyclones. Un total de neuf tempêtes tropicales baptisées a été recensé, dont trois ouragans et deux d'entre eux des ouragans majeurs de catégorie 3 ou supérieure, les moyennes étant respectivement de 11, 6 et 2.

Dans le Pacifique Nord-Est, 20 tempêtes tropicales ayant reçu un nom ont été observées, dont huit se sont muées en ouragans et, pour cinq d'entre eux, en ouragans majeurs, les moyennes étant respectivement de 16, 9 et 4.

Dans le Pacifique Nord-Ouest, 22 tempêtes tropicales baptisées ont été observées, dont 13 ont atteint la force d'un typhon, les moyennes s'établissant respectivement à 27 et 14. Des précipitations abondantes liées aux typhons *Ketsana* et *Parma* se sont abattues sur le sud de l'île Luçon, aux Philippines. Les inondations catastrophiques qui en ont résulté ont fait plus de 900 victimes. En août, le typhon *Morakot*, qui a balayé la province chinoise de Taïwan, a causé la mort de plus de 600 personnes et mis à mal l'agriculture et les infrastructures de l'île, où des centaines de routes et de ponts ont été détruits par les eaux.

Les saisons cycloniques en Australie et dans le Pacifique Sud ont été proches de la normale. Dans la région australienne, 10 systèmes dépressionnaires ont été observés durant la saison, mais le plus important – *Hamish* – n'a pas atteint les côtes. Classé dans la catégorie 5, c'est le cyclone le plus puissant qui ait été observé depuis 1918 au large du littoral oriental du Queensland.

Caractérisée par 16 tempêtes, dont sept cyclones, la saison cyclonique dans le sud de l'océan Indien

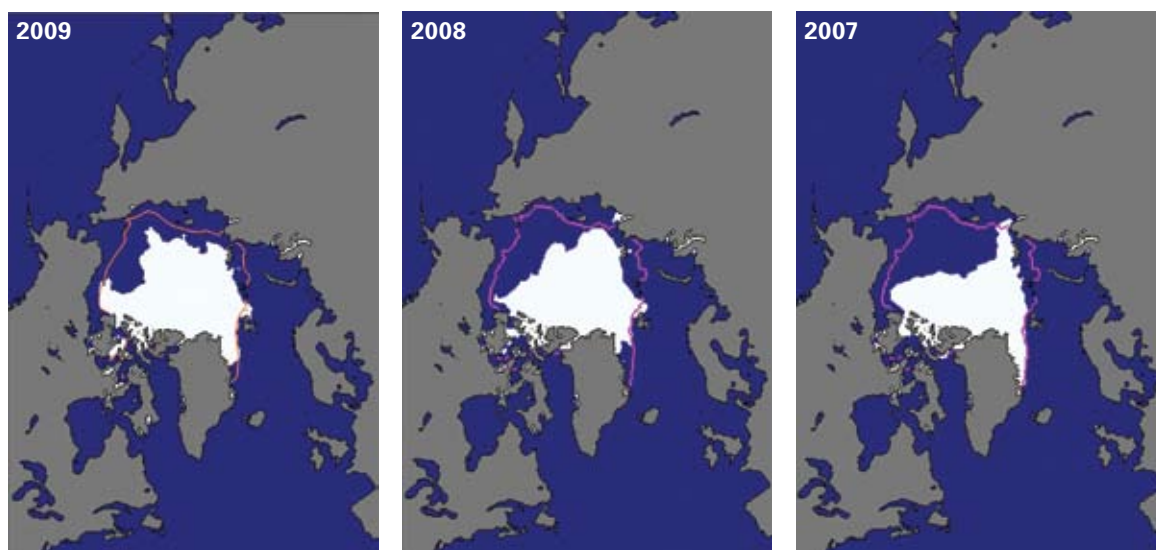


Figure 11. Étendue de la banquise en septembre 2009 (troisième valeur la plus basse), septembre 2008 (deuxième valeur la plus basse) et septembre 2007 (valeur la plus basse jamais observée). La ligne magenta/orange délimite l'étendue médiane calculée pour les années 1979-2000. (Source: Centre national de données sur la neige et la glace, États-Unis d'Amérique)

a été proche de la normale. Accompagné de fortes pluies et de vents violents, le cyclone tropical *Fanele* a atteint en janvier les côtes malgaches, touchant près de 28 000 personnes.

Banquise de l'Arctique

Les relevés mensuels sur l'étendue et la concentration des glaces de mer dans l'Arctique et l'Antarctique sont établis par le Centre national des données sur la neige et la glace à partir de données satellitaires. Les instruments utilisés pour recueillir ces données sont notamment l'imageur

en hyperfréquence spécialisé (SSM/I) exploité dans le cadre du Programme des satellites météorologiques de défense (DMSP) et le radiomètre en hyperfréquence à balayage multibande (SMMR) embarqué à bord du satellite Nimbus-7.

En 2009, la superficie minimale de la banquise de l'Arctique était de 5,1 millions de km² contre 4,13 millions de km² en 2007, année record, et 4,52 millions de km² en 2008, ce qui classe la banquise de l'Arctique cette année au troisième rang des moins étendues depuis le début des observations par satellite, en 1979. À la fin de la saison de la fonte des glaces, l'étendue de la



Figure 12. Évolution journalière du trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique entre les mois d'août et de décembre. Les lignes bleues horizontales montrent, à titre de comparaison, la superficie de diverses régions du monde. (Source: ce graphique a été établi par le Centre mondial de données de la Veille de l'atmosphère globale pour la télédétection de l'atmosphère, hébergé par le Centre aérospatial allemand. Fruit de plusieurs algorithmes, les données utilisées pour ce graphique proviennent des capteurs GOME-2 du satellite METOP-A et SCIAMACHY du satellite ENVISAT.)

banquise représentait en fait, en 2009, 76 % de la moyenne calculée pour la période 1979-2000, qui est de 6,71 millions de km², contre 67 % en 2008 et 62 % en 2007. Il a été scientifiquement établi que la banquise de l'Arctique accuse depuis 30 ans un recul spectaculaire, qui atteint son paroxysme en été, pendant la saison de la fonte des glaces.

Trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique

Le 17 septembre 2009, le trou dans la couche d'ozone a atteint sa superficie maximale pour la saison, à savoir 24,1 millions de km², soit 5,5 millions de km² de plus que la moyenne calculée pour la période 1979-2000 et environ 6 millions

Sources d'information et méthodes utilisées pour déterminer la température moyenne à la surface du globe

Pour comprendre comment le climat se transforme, il est essentiel de pouvoir disposer de relevés des températures moyennes à la surface du globe. Il est en effet indispensable de connaître le mode d'évolution des températures de surface – de mois en mois voire de décennie en décennie – pour élucider les changements et les variations climatiques. Ces relevés de températures moyennes permettent de déterminer dans quelle mesure certaines périodes – mois, années ou décennies – sont plus chaudes que les autres et de déceler ainsi des tendances à plus long terme dans le système climatique.

Les températures moyennes en surface sont calculées à partir des relevés instrumentaux de la température de l'air mesurée entre 1,25 et 2 mètres au-dessus du sol. Quant aux températures de surface de la mer, elles sont mesurées de différentes façons, notamment par des bouées et des navires. On établit la moyenne annuelle à partir de ces mesures après les avoir soumises à un contrôle de qualité de manière à éliminer les erreurs et après les avoir homogénéisées.

Il existe trois centres qui tiennent à jour des jeux mondiaux de données climatologiques et qui calculent la température moyenne à la surface du globe ainsi que les anomalies correspondantes, mensuelles et annuelles. Il s'agit des centres suivants:

- Le Service météorologique du Royaume-Uni, qui collabore avec la Section de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia (Royaume-Uni);
- Le Centre national de données climatologiques, qui relève de la NOAA (États-Unis d'Amérique);
- Le *Goddard Institute for Space Studies*, qui relève de la NASA (États-Unis d'Amérique).

Les jeux de données climatologiques reposent sur:

- Des observations sur le temps et le climat diffusées quotidiennement et mensuellement par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux des 189 Membres de l'OMM, qui appliquent les normes de l'Organisation en matière de collecte, de contrôle de la qualité et d'échange des données;
- Des relevés climatologiques remontant à 1850, y compris les résumés de climatologie maritime;
- Des relevés climatologiques anciens sauvegardés un peu partout dans le monde dans le cadre des activités de sauvetage des données encouragées par l'OMM et ses Membres;

de km² de moins que le record enregistré en 2000, qui était de presque 30 millions de km². Si l'on prend l'étendue moyenne du trou dans la couche d'ozone pour la période comprise entre le 7 septembre et le 13 octobre, celui de 2009 se classe au quinzième rang des plus étendus depuis le début des observations par satellite (1979). Mesurée en unités Dobson (UD), la quantité totale

d'ozone a atteint le 26 septembre son minimum, à savoir 94 UD, alors que la moyenne calculée pour la période 1979-2000 est de 125,4 UD. Le minimum enregistré en 2009 se classe par conséquent au septième rang (à égalité avec 1991) des valeurs les plus basses qui aient été relevées dans l'hémisphère austral. Le minimum historique – 73 UD – a été observé en 1994.

- Des procédés scientifiques dignes de foi utilisés pour le contrôle de la qualité, l'homogénéisation et l'interpolation de manière à constituer des jeux mondiaux de grande qualité.

de ces données ne fausserait pas la moyenne mondiale si c'étaient les anomalies qui étaient prises en compte.

Anomalies thermiques

Les valeurs mesurées ne servent pas à calculer directement la température moyenne. Elles sont tout d'abord converties en anomalies, qui représentent l'écart par rapport à la normale. Pour chaque site d'observation, celle-ci correspond à la moyenne calculée sur le long terme, c'est-à-dire sur une période déterminée. Le recours aux anomalies se justifie notamment par le fait qu'elles demeurent relativement constantes sur de vastes zones et que cela permet aussi d'éviter autant que possible les erreurs systématiques. Par exemple, si l'on utilisait les valeurs effectivement mesurées et que l'on ne recevait pas, pendant tout un mois, de données en provenance d'une station d'observation de l'Arctique, la température moyenne à l'échelle du globe paraîtrait plus élevée. Or l'absence

Qualité des observations

Chaque station d'observation applique les normes internationales prescrites par l'OMM, et chaque Service météorologique national fait état de la manière dont il recueille et traite les données afin d'assurer la cohérence voulue, ce qui suppose la fourniture d'informations sur l'environnement immédiat de la station d'observation et les éventuelles modifications qui y sont apportées. Il faut veiller en effet à ce que les données aient le niveau de qualité requis et procéder aux tests d'homogénéité et aux ajustements voulus. Il existe cependant des incertitudes qui découlent du fait que sur de larges portions du globe, les températures ne sont pas mesurées régulièrement. Ces incertitudes sont prises en compte dans le calcul de la température moyenne, ce qui donne, au lieu d'une température précise, une fourchette de valeurs.

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

Organisation météorologique mondiale

Bureau de la communication et des relations publiques

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

Courriel: cpa@wmo.int

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

www.wmo.int