

Le phénomène El Niño/Oscillation australe



**Organisation
météorologique
mondiale**

Temps • Climat • Eau

OMM-N° 1145

OMM-N° 1145

© **Organisation météorologique mondiale, 2014**

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 978-92-63-21145-3

Couverture: Bill Perry/Shutterstock

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

Introduction.2
Interactions océan-atmosphère.3
Observation et prévision du phénomène El Niño/Oscillation australe4
Répercussions sur la température à l'échelle du globe.4
Effets d'El Niño à l'échelle régionale6
El Niño et l'activité cyclonique tropicale6
Incidences socio-économiques du phénomène El Niño/Oscillation australe7
Amélioration des services climatologiques8

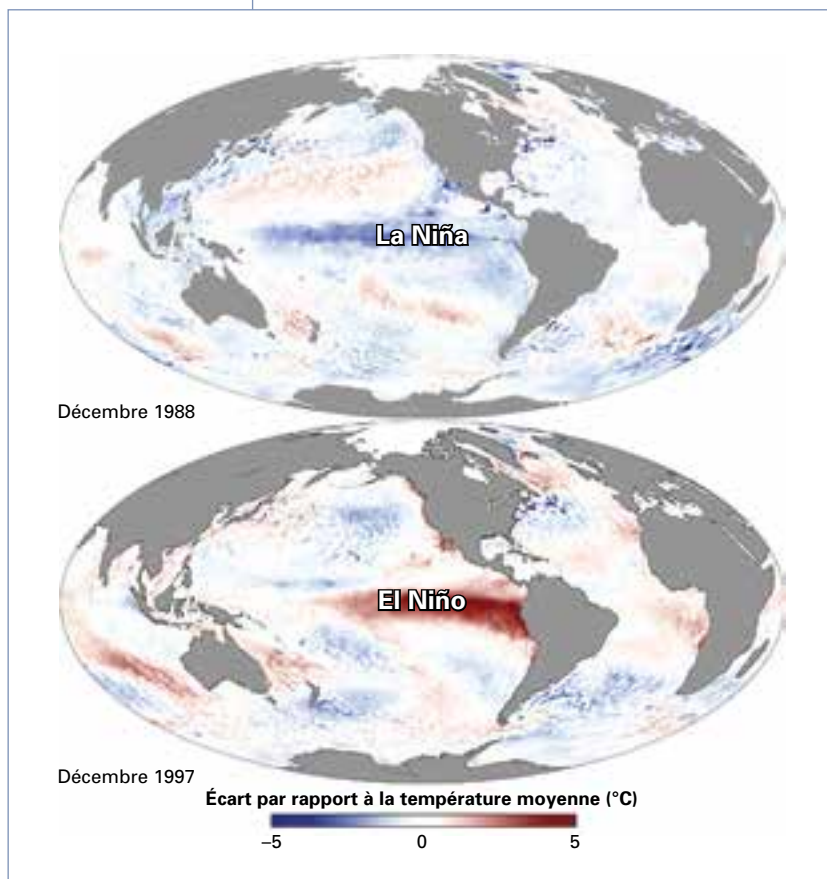
INTRODUCTION

Phénomène naturel caractérisé par des fluctuations de la température océanique dans le centre et l'est du Pacifique équatorial, associées à des variations de l'atmosphère, El Niño/Oscillation australe (ENSO) exerce une grande influence sur les régimes climatiques dans différentes régions du monde. Grâce aux progrès scientifiques réalisés en matière de compréhension et de modélisation de ce phénomène, nos compétences en matière de prévision se sont améliorées et il est désormais possible de prévoir l'occurrence du phénomène à des échéances d'un à neuf mois, ce qui permet à la société de se préparer aux dangers qui y sont associés, tels que les fortes pluies, les inondations et la sécheresse. Ces prévisions représentent des centaines de millions, voire des milliards de dollars d'économies.

El Niño et La Niña sont les composantes océaniques du phénomène, alors que l'Oscillation australe est la composante atmosphérique, d'où l'expression El Niño/Oscillation australe.

Le phénomène El Niño/Oscillation australe s'articule en trois phases: El Niño, La Niña et des conditions neutres. Le terme El Niño, qui signifie «petit garçon» ou «enfant Jésus» en espagnol, a été utilisé pour la première fois au XIX^e siècle par des pêcheurs au Pérou et en Équateur pour

Anomalies de la température des eaux de surface dans le Pacifique pendant des épisodes La Niña et El Niño de forte intensité. (Source: NOAA Climate.gov)



État plurinational de Bolivie, 2007: Des phénomènes liés à El Niño entraînent de graves inondations.

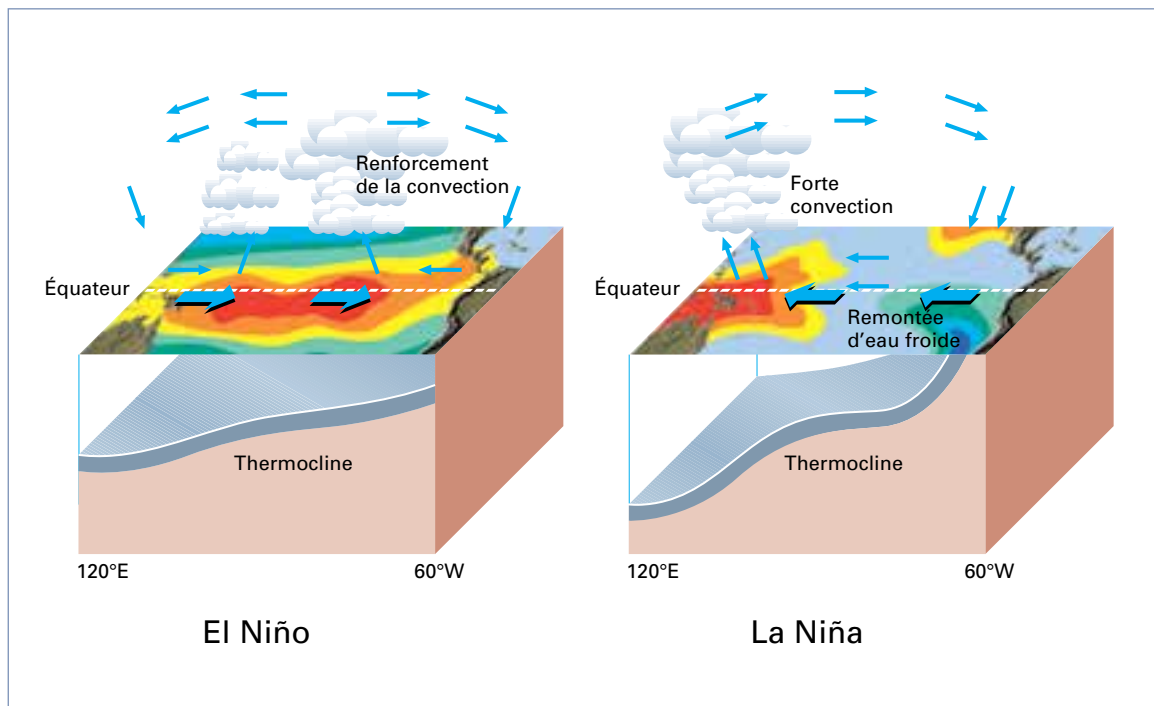
DAVID MERCADO | REUTERS

décrire les eaux anormalement chaudes observées juste avant Noël, qui avaient pour effet de diminuer leurs prises. Les épisodes El Niño débutent souvent au milieu de l'année par un réchauffement généralisé des eaux de surface au centre et à l'est du Pacifique équatorial et par une modification de la circulation atmosphérique tropicale (vent, pression et pluviométrie). En général, El Niño atteint un maximum d'intensité entre les mois de novembre et de janvier, puis s'affaiblit pendant les six premiers mois de l'année suivante. Le phénomène se produit tous les deux à sept ans et peut durer jusqu'à 18 mois. Lorsqu'ils sont d'intensité forte et modérée, les épisodes entraînent le réchauffement de la température moyenne à la surface du globe.

Opposé d'El Niño dans le cycle ENSO, La Niña («petite fille» en espagnol) se traduit par un refroidissement à grande échelle des eaux de surface dans la même région du Pacifique équatorial, associé à un inversement des conditions atmosphériques au-dessus de la région. Dans de nombreuses zones, en particulier entre les tropiques, La Niña (épisodes froids) produit les variations climatiques opposées à celles associées à El Niño.

Pendant les phases neutres du phénomène ENSO, les conditions atmosphériques sont surtout influencées par d'autres facteurs climatiques.

L'Organisation météorologique mondiale (OMM) publie régulièrement des bulletins *INFO-Niño/Niña* fondés sur l'observation des conditions en cours, les prévisions saisonnières élaborées



Régimes caractéristiques de circulation pendant des épisodes El Niño et La Niña

grâce aux simulations des modèles de climat effectuées par des centres spécialisés dans le monde entier, ainsi que les contributions d'experts internationaux de renom.

Le dernier épisode El Niño a eu lieu en 2009/2010. Les manifestations de ce phénomène ne sont jamais exactement les mêmes: elles dépendent de l'intensité de l'épisode, du moment de l'année où il se déclare et des interactions avec d'autres régimes climatiques. El Niño ne touche pas toutes les régions, et même dans une région donnée, ses répercussions varient. Il convient donc de consulter les Services météorologiques et hydrologiques nationaux pour obtenir les renseignements les plus fiables à l'échelle nationale ou locale.

INTERACTIONS Océan-Atmosphère

Le début d'un épisode El Niño est marqué par un réchauffement à grande échelle des eaux de surface du centre et de l'est du Pacifique équatorial. Les épisodes La Niña sont associés, quant à eux, à un refroidissement généralisé des eaux de surface dans la même région.

Les fluctuations des températures océaniques pendant les épisodes El Niño et La Niña s'accompagnent, à plus grande échelle encore, de fluctuations de la pression atmosphérique connues sous le nom d'Oscillation australe. Il s'agit d'un mouvement oscillatoire est-ouest de masses d'air entre le Pacifique et la région Indo-Australienne. Ces modifications de la circulation atmosphérique sont dues aux variations de la température des

eaux de surface et ont également une influence sur les régimes de températures océaniques El Niño ou La Niña.

Pendant la phase négative de l'Oscillation australe, qui se manifeste pendant les épisodes El Niño, la pression atmosphérique est anormalement élevée en Indonésie et anormalement faible dans le centre et/ou l'est de la partie tropicale du Pacifique. Lors d'un épisode El Niño, les alizés, qui soufflent dans la basse atmosphère en général d'est en ouest le long de l'équateur («vents d'est»), faiblissent, voire, dans certains cas, se mettent à souffler dans la direction opposée. La phase positive de l'Oscillation australe est associée aux épisodes La Niña, lors desquels la pression atmosphérique est anormalement faible en Indonésie et anormalement élevée au-dessus du centre et/ou de l'est de la partie tropicale de l'océan Pacifique.

Cette différence des régimes moyens de pression atmosphérique au-dessus du Pacifique est généralement mesurée au moyen de l'indice d'oscillation australe, qui est calculé à partir de la pression mesurée par deux stations, situées l'une à Darwin, en Australie (au sud de l'Indonésie) et l'autre à Tahiti (centre-est de la partie tropicale de l'océan Pacifique). Lorsque cet indice est négatif, la pression est supérieure à la moyenne à Darwin et inférieure à la moyenne à Tahiti. Il existe aussi un indice d'oscillation australe équatorial, qui permet de mesurer la différence de pression entre des régions plus grandes au-dessus de l'Indonésie et de l'est de la partie tropicale de l'océan Pacifique.

OBSERVATION ET PRÉVISION DU PHÉNOMÈNE EL NIÑO/OSCILLATION AUSTRALE

Le phénomène El Niño/Oscillation australe est la fluctuation du système climatique d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre la plus prévisible, en raison de la façon dont la lente évolution de la teneur en chaleur de l'océan prépare le système à l'occurrence d'anomalies positives et négatives de la température. La première prévision réussie d'El Niño date de 1986. Depuis lors, les modèles de prévision se sont certes affinés, mais il convient de poursuivre leur perfectionnement et de mieux comprendre encore la dynamique des corrélations entre l'océan et l'atmosphère.

Les données météorologiques et océanographiques qui permettent de surveiller et de prévoir les anomalies El Niño et La Niña sont recueillies à l'aide de systèmes d'observation exploités principalement par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux. Il s'agit notamment de satellites, qui transmettent des informations sur la pluviométrie tropicale estimée, les vents et la température de l'océan; de bouées, qui communiquent des données sur les couches supérieures de l'océan et la température de la mer en surface, ainsi que de navires scientifiques et de radiosondes, qui observent l'état de l'atmosphère et la situation météorologique.

L'échange et le traitement des données s'effectuent dans le cadre de programmes tels que le Système mondial d'observation du climat (SMOC) et le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS), qui sont mis en œuvre par l'OMM en collaboration avec ses partenaires, parmi lesquels figurent le Conseil international pour la

science (CIUS) et la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

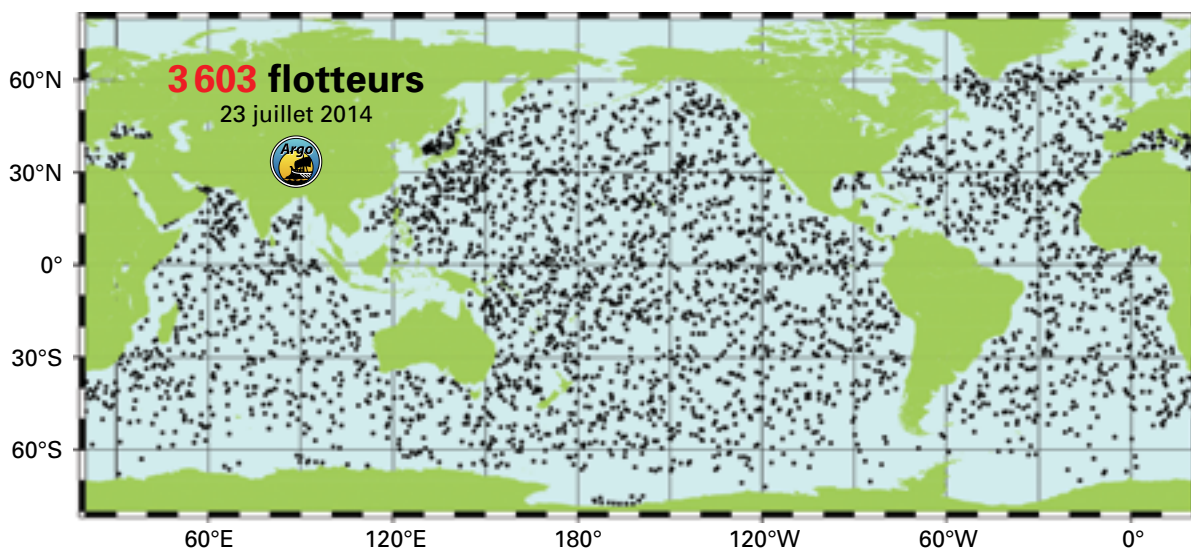
Les modèles de prévision dynamique et statistique permettent d'établir, à partir de la situation observée à un moment donné, des projections relatives à l'évolution des conditions dans la partie tropicale du Pacifique. Ces dernières sont complétées par les analyses d'experts. Quelle que soit la méthode de prévision utilisée, on s'efforce de prendre en compte les effets des interactions de l'océan et de l'atmosphère sur le système climatique.

Les observations relatives à la partie tropicale de l'océan Pacifique sont cruciales pour la prévision des épisodes El Niño et leur surveillance. Le réseau de systèmes d'observation actuel a été mis en place il y a vingt ans. Le défi, aujourd'hui, consiste à continuer de faire fonctionner ses principales composantes et de faire face, notamment, à la détérioration du réseau de bouées. Des mesures ont été prises pour, d'une part, renforcer et améliorer le système d'observation afin de le rendre plus solide et mieux intégré, et répondre ainsi aux besoins à venir et, d'autre part, convaincre de nouveaux partenaires de le soutenir.

RÉPERCUSSIONS SUR LA TEMPÉRATURE À L'ÉCHELLE DU GLOBE

Les épisodes El Niño peuvent avoir comme répercussion globale d'augmenter la température moyenne à la surface du globe, alors qu'une tendance au refroidissement est associée aux épisodes La Niña. Ainsi, l'épisode El Niño de

Emplacements des flotteurs Argo en juillet 2014. Le système Argo est composé de plus de 3 600 flotteurs profilants dérivants qui mesurent la température et la salinité sous la surface de l'océan jusqu'à une profondeur de 2 000 mètres. (Source: Université de Californie, San Diego, États-Unis d'Amérique)





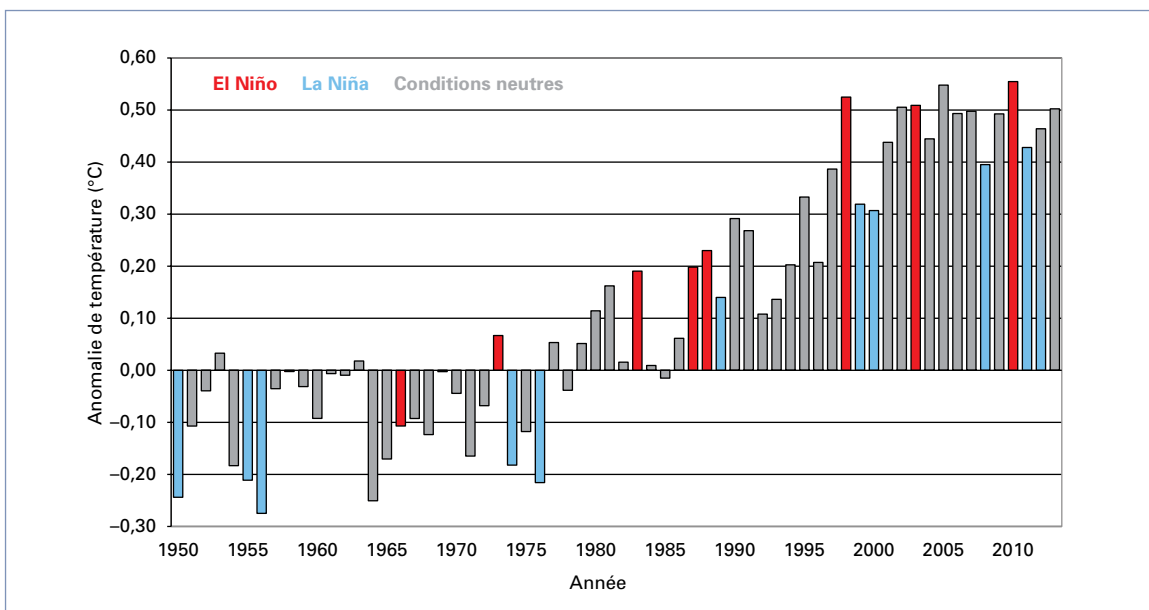
Nicaragua, avril 2010: Barque échouée sur le lac Las Canoas asséché. Quelque 8 000 personnes ont subi les conséquences de la baisse du niveau de l'eau due à la faible pluviométrie liée au phénomène El Niño.

1997/98, de forte intensité, a été suivi d'une anomalie La Niña de longue durée, qui s'est manifestée du milieu de l'année 1998 au début de 2001 et a eu des répercussions incontestables sur la température à l'échelle mondiale (voir graphique ci-dessous).

Toutefois, indépendamment du phénomène El Niño, on observe une tendance à long terme au réchauffement du climat à l'échelle mondiale, en raison de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique et industrielle, qui retiennent la chaleur dans l'atmosphère. Les phénomènes El Niño et La Niña ne font que nuancer cette tendance sous-jacente, le premier en amplifiant le réchauffement, la seconde en le freinant.

L'année 1998, pendant laquelle un épisode d'intensité particulièrement forte a été observé, se classe au deuxième rang des années les plus chaudes depuis le début des relevés. Elle arrive derrière 2010 (année à Niño), *ex aequo* avec 2005, toutes deux caractérisées par une température moyenne dépassant d'environ 0,55 °C la normale, qui était de 14 °C (1961–1990).

Pour l'instant, il n'existe pas de preuve irréfutable d'une influence des changements climatiques sur la fréquence, l'intensité et les incidences des épisodes El Niño/La Niña. Toutefois, les répercussions les plus courantes du phénomène ENSO peuvent être renforcées ou, au contraire, atténuées par les changements climatiques sous-jacents.



Anomalies de la température à la surface du globe (terres émergées et océans), par année, entre 1950 et 2013, par rapport aux normales de 1961–1990; Lorsqu'un épisode La Niña modéré à fort était déjà amorcé au début de l'année, celle-ci est signalée en bleu; lorsqu'un épisode El Niño modéré à fort était déjà installé au début de l'année, celle-ci est signalée en rouge; les autres années sont indiquées en gris.

EFFETS D'EL NIÑO À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

Pendant les épisodes El Niño, les eaux chaudes de la partie tropicale de l'océan Pacifique réchauffent la couche atmosphérique sus-jacente, ce qui entraîne un mouvement ascendant de l'air. À mesure qu'il s'élève, l'air se refroidit et produit de la pluie. À l'inverse, dans la partie ouest du Pacifique, la surface de l'océan a tendance à se rafraîchir et le mouvement ascendant est moins marqué. Ces fluctuations de mouvements ascendants et descendants font partie de la composante Oscillation australe du phénomène ENSO, comme cela a été expliqué précédemment.

C'est pourquoi El Niño est souvent associé à des conditions chaudes et sèches dans les régions méridionales et orientales des terres intérieures de l'Australie, ainsi qu'en Indonésie, aux Philippines, en Malaisie et dans les îles de la région centrale du Pacifique telles que les Fidji, les Tonga et la Papouasie-Nouvelle-Guinée. Pendant l'été boréal, en Inde, les pluies de mousson ont généralement tendance à être inférieures à la normale, en particulier dans le nord-ouest du pays. L'ampleur et l'intensité des variations de la circulation atmosphérique associées au phénomène El Niño sont

telles que les effets sur le climat régional se font sentir au-delà de la partie tropicale du Pacifique. Pendant l'hiver boréal, des conditions plus sèches que la normale sont généralement observées dans le sud-est de l'Afrique et dans le nord du Brésil.

Une pluviosité supérieure à la normale est généralement observée le long des côtes américaines qui bordent le golfe du Mexique et de la côte occidentale de la région tropicale de l'Amérique du Sud (Colombie, Équateur et Pérou), ainsi que du sud du Brésil au centre de l'Argentine. Souvent, certaines régions de l'Afrique de l'Est enregistrent également une pluviométrie supérieure à la normale. El Niño est associé à des hivers plus doux dans le nord-ouest du Canada et en Alaska, en raison de la diminution du nombre d'expulsions d'air froid («cold surges») en provenance de l'Arctique, due à la présence d'une zone étendue de basses pressions centrée sur le golfe de l'Alaska et le nord de l'océan Pacifique.

Il importe de souligner que ces effets sont courants (il ne s'agit pas de prévisions spécifiques) et que les conditions effectives varient selon l'intensité de l'épisode El Niño et du moment où il apparaît. D'autres facteurs (tels que le dipôle de l'océan Indien ou l'oscillation nord-atlantique/oscillation arctique) peuvent également avoir des répercussions non négligeables sur le climat saisonnier.

Les Forums régionaux sur l'évolution probable du climat organisés dans différentes régions du monde intègrent l'occurrence éventuelle d'un épisode El Niño ou La Niña dans les prévisions saisonnières qu'ils destinent aux utilisateurs des secteurs de l'agriculture, de la sécurité alimentaire, de la gestion de l'eau, de la santé, de la prévention des catastrophes et de l'énergie.

EL NIÑO ET L'ACTIVITÉ CYCLONIQUE TROPICALE

En général, le phénomène El Niño se traduit par une intensification de l'activité cyclonique tropicale dans le centre et l'est du Pacifique et par un affaiblissement dans l'Atlantique.

Dans le centre et l'est du Pacifique, l'augmentation de la pression atmosphérique au niveau de la mer dans les régions subtropicales bordant la région où le réchauffement des eaux s'est produit est associée à un affaiblissement du vent en altitude et à une réduction du cisaillement vertical du vent, ce qui favorise l'intensification de l'activité cyclonique tropicale. Dans l'est du Pacifique, El Niño entraîne généralement un déplacement vers le Nord de la trajectoire des cyclones

Liens entre les épisodes de réchauffement pendant l'hiver boréal (en haut) et l'été boréal (en bas). (Source: Centre de prévision du climat des services météorologiques nationaux, NOAA)



tropicaux et a tendance à accroître l'intensité des pluies qui y sont associées.

Dans le bassin de l'Atlantique, la baisse de la pression atmosphérique au niveau de la mer est associée à une intensification des vents d'ouest en altitude et des alizés d'est à plus faible altitude, deux phénomènes qui augmentent le cisaillement vertical du vent et freinent la formation des ouragans. En outre, El Niño neutralise l'activité des ouragans dans l'Atlantique, car il renforce la stabilité de l'atmosphère.

INCIDENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PHÉNOMÈNE EL NIÑO/OSCILLATION AUSTRALE

Selon les évaluations du Bureau des programmes mondiaux (OGP) de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA), l'épisode El Niño de très forte intensité observé en 1997/98 a entraîné des pertes économiques directes s'élevant à 34 milliards de dollars des États-Unis d'Amérique et fait 24 000 victimes. Toutefois, il convient de tenir compte du fait que les pertes découlant d'inondations ou de sécheresses liées à un épisode El Niño enregistrées dans certaines régions peuvent être compensées par les bénéfices obtenus dans d'autres régions, par exemple une réduction de l'activité des ouragans dans l'Atlantique Nord, une baisse des factures de chauffage en hiver ou une amélioration des récoltes pour certaines cultures.

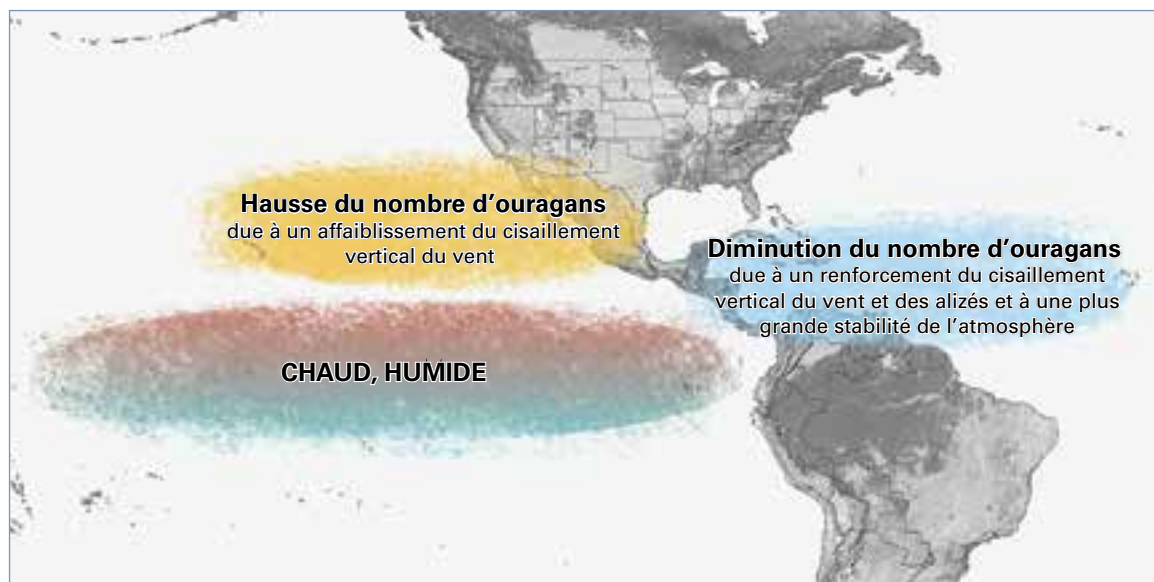
L'épisode El Niño de 1997/98 a eu des effets dévastateurs sur de nombreuses régions du globe. La sécheresse a sévi dans les îles de l'ouest du Pacifique, aux Philippines et en Indonésie et a eu des répercussions sur la production agricole,

les approvisionnements en eau et l'hydroélectricité. Elle a été à l'origine de feux incontrôlés, impossibles à maîtriser, qui ont touché les pays voisins, où ils ont entraîné de nombreux problèmes respiratoires. Le nord-est du Brésil et le Guyana ont également dû faire face à une grave sécheresse et à des feux incontrôlés. À l'inverse, cet épisode El Niño sans précédent n'a pas eu de répercussions tangibles sur la mousson d'été en Inde, qui a été normale.

De fortes précipitations, qui ont battu bien des records, se sont soldées par de graves inondations dans le sud du Brésil, au Paraguay, en Uruguay et en Argentine. Le long des côtes de l'Équateur et du Pérou, des précipitations plus de dix fois supérieures à la normale ont provoqué inondations et érosion et détruit des infrastructures. Les prises d'anchois se sont effondrées en raison du réchauffement des eaux de la thermocline, qui sont habituellement riches en nutriments et froides, et dont dépendent des pêcheries importantes. Selon les estimations du Gouvernement péruvien, l'épisode El Niño de 1997/98 a coûté près de 3,5 milliards de dollars, soit environ 5 % du produit intérieur brut du pays.

Le sud-ouest des États-Unis a été frappé par des pluies d'une intensité exceptionnelle, qui ont entraîné des coulées de boue en Californie. Dans le nord des États-Unis et au Canada, les températures hivernales étaient supérieures de 3 °C à la normale sur de vastes portions du territoire.

Des périodes de forte pluie et d'inondation ont été observées en Afrique de l'Est, où les transports et les approvisionnements alimentaires ont été perturbés. En Chine, le bassin du Changjiang a enregistré une pluviométrie anormalement élevée et des inondations sans précédent.



Influence caractéristique d'El Niño sur l'activité cyclonique dans le Pacifique et dans l'Atlantique.
(Source: NOAA Climate.gov; d'après des originaux de Gerry Bell)

Depuis 1998, grâce à la plus grande précision des prévisions scientifiques, il est plus facile d'être mieux préparé et d'améliorer les mécanismes d'adaptation. Il a ainsi été possible de sauver des vies, de maîtriser les pertes économiques et, tout aussi important, de tirer parti au maximum des bénéfices dans les régions où les répercussions d'El Niño ont été positives. Ces prévisions représentent des centaines de millions, voire des milliards de dollars d'économies.

Associées à une meilleure sensibilisation, les prévisions anticipées permettent aux gouvernements, au secteur commercial et aux organismes humanitaires d'élaborer des plans d'urgence pour renforcer la résilience et limiter les incidences socio-économiques dans des domaines essentiels tels que l'agriculture, la pêche, la gestion de l'eau, la santé et l'énergie.

Les autorités chargées de la gestion des catastrophes des pays où la pluviométrie est généralement inférieure à la normale peuvent se préparer à affronter des feux incontrôlés nourris par la sécheresse et anticiper les effets négatifs sur la sécurité alimentaire. Dans les régions où la pluviométrie est supérieure à la normale, des mesures peuvent être prises pour limiter le risque de glissement de terrain et d'inondation.

S'ils anticipent une pluviométrie réduite, les responsables de la gestion des ressources en eau peuvent envisager différents choix décisionnels pour réguler en conséquence le flux des barrages ou construire d'autres réservoirs.

Lorsqu'il reçoit des avis, le secteur agricole peut réagir en ajustant les périodes de plantation et les variétés de cultures utilisées, en utilisant des techniques adaptées aux ressources hydriques effectives et en constituant des stocks tampons.

Grâce aux prévisions relatives à El Niño, le secteur de l'énergie peut se préparer aux fluctuations de la demande – hausse des besoins en air conditionné, baisse du chauffage en hiver –, ainsi qu'aux interruptions éventuelles de l'approvisionnement en cas de sécheresse.

De plus en plus, le secteur de la santé intègre les informations relatives à El Niño dans les plans de surveillance et de gestion des maladies. Outre les dégâts matériels qu'elles causent aux infrastructures sanitaires, les inondations peuvent également accroître le risque de maladies diarrhéiques et de maladies transmises par des moustiques, telles que le paludisme et la dengue. La sécheresse et les températures élevées peuvent augmenter la dénutrition et les problèmes respiratoires.

L'OMM travaille en étroite collaboration avec d'autres institutions des Nations Unies et partenaires internationaux à la promotion de méthodes intersectorielles et pluridisciplinaires pour limiter les risques socio-économiques et tirer parti au maximum des avantages.

AMÉLIORATION DES SERVICES CLIMATOLOGIQUES

Les prévisions relatives au phénomène El Niño/Oscillation australe sont un bon exemple de services climatologiques qui aident les communautés à s'adapter aux variations naturelles du climat et aux changements climatiques à long terme. Le Cadre mondial pour les services climatologiques, dont l'OMM est le fer de lance, a pour objectif d'améliorer ces services et de faire en sorte qu'ils bénéficient aux populations les plus vulnérables.

Le Cadre mondial pour les services climatologiques établit également des passerelles entre les services météorologiques et les principaux secteurs qui les utilisent (agriculture, sécurité alimentaire, prévention des catastrophes, santé et gestion de l'eau), afin de veiller à ce que les services climatologiques, tels que les prévisions relatives au phénomène ENSO, soient aisément accessibles, faciles à interpréter et adaptés aux besoins de la société moderne.

Malgré les progrès scientifiques considérables réalisés ces trente dernières années, il reste encore beaucoup à faire pour améliorer les prévisions opérationnelles relatives au phénomène ENSO, étoffer notre compréhension des incidences régionales de ce phénomène et renforcer la résilience socio-économique. Le réchauffement de la planète et les changements climatiques ne manqueront pas de faire apparaître de nouveaux enjeux, accentuant par la même le caractère urgent du renforcement des services climatologiques à l'échelle mondiale.



Informations complémentaires:

Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA)

<http://ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/>

<http://www.climate.gov/news-features/department/8443/all>

Cadre mondial pour les services climatologiques

<http://www.gfcs-climate.org>

Centre international de recherche sur le phénomène El Niño

<http://www.ciifcn.org/>

Institut international de recherche sur le climat et la société

<http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>

<http://iri.columbia.edu/news/el-nino-primer-for-the-global-health-community/>

Organisation météorologique mondiale

http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/enso_update_latest.html

Service météorologique australien

<http://www.bom.gov.au/climate/enso/>

<http://www.bom.gov.au/climate/enso/enlist/>

Système mondial d'observation de l'océan

<http://www.ioc-goos.org/>

Système mondial d'observation du climat

<http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/index.php?name=AboutGCOS>

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

www.wmo.int