météo et climat Société française de la météorologie et du climat

meteo et climat info

La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat

N° 64 - JANVIER 2018

ENTRETIEN

Eric Brun

Secrétaire Général de l'Observatoire National des Effets du Réchauffement Climatique (ONERC)

Quelles sont les missions de l'ONERC ?

L'ONERC, service du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, a trois missions principales : 1) Maintenir une base de connaissances objectives sur le changement climatique et ses impacts, et diffuser les informations correspondantes à des publics variés, notamment sous forme d'indicateurs, de rapports et de supports de communication ;
2) Préparer et mettre en œuvre la stratégie nationale d'adaptation, notamment via le Programme National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) ; 3) Être point focal français du GIEC(1).

La COP21 et l'Accord de Paris ont-ils amené des évolutions dans votre rôle ?

Un des points marquants de l'Accord de Paris est son équilibre entre les enjeux d'atténuation et ceux d'adaptation. Un autre est la commande faite au GIEC, pour la première fois, d'un rapport spécial sur le réchauffement global de +1.5°, ce qui a eu pour effet d'augmenter la visibilité des questions scientifiques. Or, l'ONERC porte la voix de la France dans le groupe européen en charge des questions scientifiques dans le processus d'élaboration des positions de l'Union Européenne pour les négociations sur le climat (les pays de l'Union parlent d'une seule voix pendant les COP(2)). C'est un rôle très important, qui nous occupe de manière croissante. Au-delà de notre participation à cette équipe interministérielle de négociation climatique, cela nous amène aussi à contribuer à la préparation des conférences organisées chaque printemps à Bonn pour informer les Parties des avancées scientifiques sur le climat. Cette année, nous poussons un thème "Climat et ville" pour cette conférence.

Quels sont les moyens d'action de l'ONERC ?

L'ONERC reste une structure légère, avec cinq permanents et un à trois contractuels selon les périodes. Notre budget d'intervention est également limité, il nous permet de publier nos rapports, de prendre en charge les missions de quelques experts français aux réunions du GIEC, et d'attribuer quelques rares subventions (par exemple à Météo et Climat !).
Notre vrai pouvoir est notre légitimité à convaincre des acteurs nationaux et territoriaux de s'impliquer sur les questions climatiques, notamment via les PNACC. Le deuxième PNACC a été élaboré via un processus qui a mis en jeu 300 personnes dans 6 groupes de travail pendant un an. Il devrait être adopté par le gouvernement au printemps 2018. Il engagera bon nombre d'organismes publics et constitue une des actions du "Plan Climat" du gouvernement. Nous aidons aussi à orienter certains financements de notre ministère, nous espérons notamment que le financement du programme GICC(3) va bientôt reprendre.

Êtes-vous optimistes sur les progrès de la transition écologique et solidaire en France ?

On a pu voir récemment la force du soutien politique apporté par Emmanuel Macron et Nicolas Hulot à ces questions : programme MOPGA(4), augmentation de la contribution française au budget du GIEC pour compenser le départ des USA, lois concernant la fin des véhicules à moteur thermique et l'extraction de combustibles fossiles, etc... La société civile est également en progrès: lors de la réunion "One Planet Summit" à Paris en décembre 2017, on a pu voir que la plupart des grands acteurs financiers prennent maintenant le changement climatique très au sérieux.

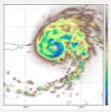
La contribution française aux travaux du GIEC est-elle suffisamment visible ?

On a pu voir que l'élection de Valérie Masson-Delmotte comme co-présidente du Groupe I(5) est un succès qui couronne de longs efforts !
C'est la première fois qu'un scientifique français arrive à ce niveau de responsabilité dans cette instance.
Cela s'accompagne d'un soutien financier important de l'État à l'Université Paris-Saclay pour le support technique au Groupe I. De manière générale, les scientifiques français sont bien représentés dans les groupes I et II, en proportion des publications nationales sur ces thèmes. Un effort est par contre nécessaire pour augmenter notre visibilité dans le groupe III (économie du changement climatique et transition énergétique), où nous sommes encore un peu sous-représentés.

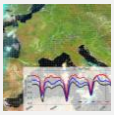
Propos recueillis par
Philippe BOUGEAULT Météo-France

(1) Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat
(2) Conference of Parties
(3) Gestion des Impacts du Changement Climatique
(4) Make Our Planet Great Again
(5) Le Groupe I du GIEC évalue les aspects scientifiques du système climatique. Le Groupe II s'occupe des impacts et de l'adaptation. Le Groupe III s'occupe de l'atténuation.

Météo et Climat Info n°64 – Janvier 2018
73, av. de Paris 94165 Saint-Mandé cedex.
T: 01 49 57 18 79 info@meteoetclimat.fr
www.meteoetclimat.fr
@MeteoClimat MeteoetClimat
Rédactrice en chef : Morgane DAUDIER (Météo et Climat). Autres membres : Jean-Claude ANDRÉ (Météo et Climat), Guy BLANCHET (Météo et Climat), Philippe BOUGEAULT (Météo-France), Jean-Pierre CHALON (Météo et Climat), Daniel GUÉDALIA (OMP, Laboratoire d'Aérologie et Météo et Climat), Claude PASTRE (Météo et Climat), Catherine SENIOR (IPSL).


p.2 COUP DE PHARE
La prévision des cyclones Irma et Maria

p.5 FOCUS
L'océan austral, premiers résultats du projet SOCLIM


p.7 FOCUS
Surveillance de la qualité de l'air depuis l'espace

p.9 FOCUS
Les micro-capteurs pour la mesure de la qualité de l'air

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

COUP DE PHARE

La prévision des cyclones Irma et Maria par le modèle Arome Antilles

La saison cyclonique 2017 sur l'Atlantique Nord a été particulièrement remarquable, en étant notamment la plus active depuis 2005 en termes d'énergie accumulée (voir www.noaa.gov/media-release/extremely-active-2017-atlantic-hurricane-season-finally-ends). Son impact a été dramatique sur les petites Antilles, avec le passage de deux ouragans de catégorie 5 en deux semaines :

- **Irma**, ouragan qui s'est maintenu pendant trois jours consécutifs au niveau maximal d'intensité (catégorie 5, vent moyen maximal supérieur à 250 km/h), et qui durant cette période a impacté directement plusieurs îles, dont celles de St Barthélémy et de St Martin ;
- **Maria**, ouragan qui a connu une intensification hors norme (passage des vents moyens maximaux de 130 km/h à 260 km/h en seulement 24h), et ce à proximité immédiate des îles de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Dominique ; cette dernière a subi de plein fouet ces vents très violents.

Cette succession d'épisodes a permis d'éprouver les performances du modèle AROME-Antilles (cf. *Météo et Climat Info* de septembre 2016), qui réalise à Météo-France des prévisions de cyclones aux côtés du modèle global Arpege. Chaque prévision d'AROME-Antilles, effectuée sur une grille de calcul de résolution 2.5 km, est initialisée par les champs du modèle IFS(1), d'une résolution uniforme d'environ 10 km. Dans le cas d'un cyclone ce saut de résolution entraine une adaptation dynamique paroxysmique : AROME simule en une douzaine d'heures un système beaucoup plus intense et compact que celui de son modèle coupleur. Il est ensuite capable de maintenir cette intensité et de poursuivre le cycle de vie du système de manière très réaliste.

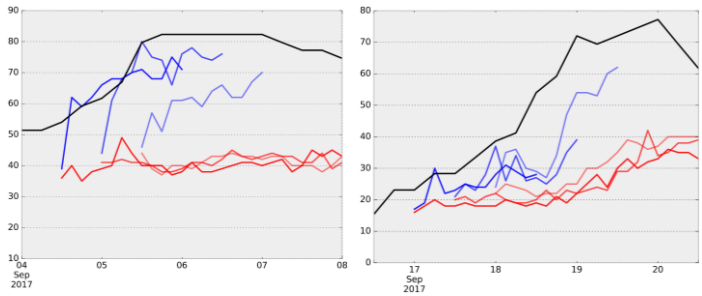


Fig. 1a et 1b -Trois réseaux de prévision du vent moyen maximal (m.s⁻¹) pour le modèle AROME (en bleu) et IFS (en rouge) ; la courbe noire représente la Best-Track (intensité estimée par données satellitaires et mesures aéroportées) ; 1a : cas de l'ouragan Irma ; 1b : cas de l'ouragan Maria

Les figures 1a et 1b ▲ illustrent ce point, en présentant une comparaison de quelques prévisions du vent moyen maximal d'AROME (bleu) et d'IFS (rouge) par rapport aux données de "Best-Track" (noir), ces dernières étant les valeurs de référence obtenues par l'emploi d'images satellitaires et de données aéroportées.
On remarque bien la forte augmentation des vents Arome dans les 12 premières heures, et ensuite que l'intensité nettement supérieure simulée par AROME s'avère très pertinente : l'intensité d'Irma n'est pas sous-estimée, et la brusque variation de celle de Maria est bien suggérée par AROME.

Cette dynamique très différente du cyclone n'a pas d'impact en moyenne sur la qualité de prévision des trajectoires : Arome conserve l'excellente qualité de son modèle coupleur dans ce domaine, avec sur ces deux cyclones des erreurs moyennes de position de 45km à 24h d'échéance, et 55 km à 36h d'échéance. Dans les deux cas, la composante principale de ces erreurs est celle perpendiculaire à la trajectoire, même si pour Irma une erreur le long de la trajectoire était visible, entrainant un retard du cyclone simulé jusqu'à 2h par rapport à la réalité. Bien que très modérées dans l'absolu, ces erreurs de prévision de trajectoire restent délicates à gérer lorsque les zones à enjeu sont aussi petites que celles de l'arc Antillais.

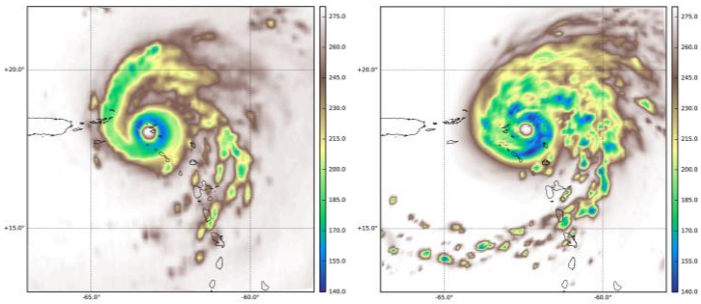


Fig. 2a et 2b - Températures de brillance (°K) du canal 6 du sondeur SAPHIR
2a : observées par le satellite Megha-Tropiques le 6 septembre 2017 à 11h UTC ;
2b: simulées à partir d'une prévision Arome +29h valide à la même heure

La figure 2 ▲ synthétise ces deux aspects cruciaux de la prévision des cyclones, l'intensité et la trajectoire : une prévision d'Arome à 29h d'échéance est comparée aux données de l'instrument micro-onde SAPHIR embarqué sur le satellite Megha-Tropiques. La prévision d'AROME n'est évidemment pas parfaite en position ni en structure, mais elle apporte une information inédite de par son réalisme de la structure de l'ouragan.

Au final le modèle AROME-Antilles opérationnel a eu un comportement très satisfaisant sur la prévision de ces ouragans, comparable à celui d'un modèle de méso-échelle dédié aux cyclones comme H-WRF. Une nouvelle version d'AROME-Antilles, couplée avec un modèle d'océan 1D et possédant un domaine agrandi, est déployée en décembre 2017 ; cela devrait consolider l'utilité de ce modèle pour les prévisionnistes, dont l'expertise reste essentielle lors de prévisions de cyclones.

Ghislain FAURE et **Philippe CHAMBON** Météo-France

Note : les auteurs remercient l'équipe Cyclone du LACy (Laboratoire de l'Atomosphère et des Cyclones, La Réunion) pour les données ayant servi à élaborer les figures 1a et 1b

(1) Integrated Forecast System : modèle global déterministe du Centre Européen de Prévision à Moyenne Echéance

météo et climat
Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

L'épisode neigeux de décembre 1991 dans les Alpes occidentales

Du 17 au 22 décembre 1991, les Alpes occidentales ont connu un épisode pluvio-neigeux remarquable.

L'EVOLUTION SYNOPTIQUE

Depuis le 21 novembre, le massif alpin est sous l'influence exclusive de conditions anticycloniques. La situation évolue notablement à partir du 17 décembre. Entre l'anticyclone des Açores (plus de 1035 hPa) et la dépression d'Islande 955 hPa) un courant perturbé océanique commence à affecter les Îles britanniques et le nord de la France. Une perturbation de nord-ouest atteint les Alpes à la fin de la nuit du 17 au 18 ; durant la journée du 18, la neige tombe au-dessus de 1500 mètres, puis de 1000 mètres.

Le 19, une nouvelle perturbation circule sur la moitié nord de la France ; le front froid passe sur les Alpes dans la nuit, donnant de la neige au-dessus de 800 mètres.

Le 20, il neige de plus en plus bas. Les journées du 21 et du 22 subissent les conditions les plus mauvaises. Le 21, un air océanique très doux envahit les Alpes (fig.1 ▼).

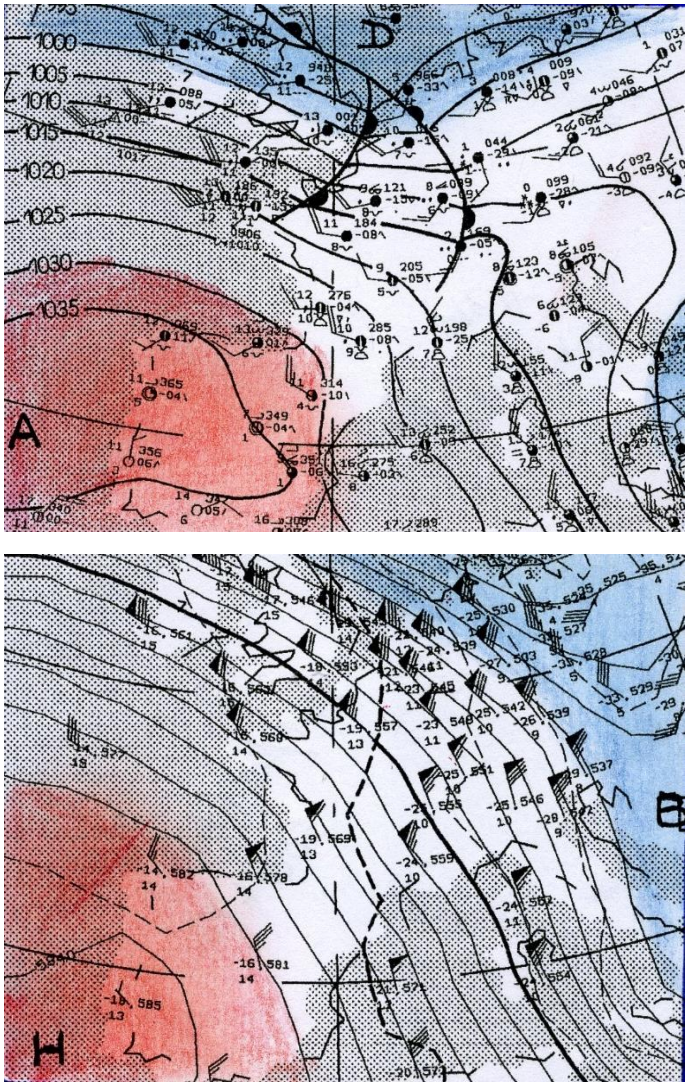


Fig. 1 - Situation en surface et à 500 hPa le 21 décembre 1991

Les radiosondages de Lyon (fig.2 et 3▼) montrent que l'isotherme 0°C passe de 807 mètres le 21 à 00hUTC à 2700 mètres 24 heures plus tard et même à 2949 mètres le 22 à 12hUTC...

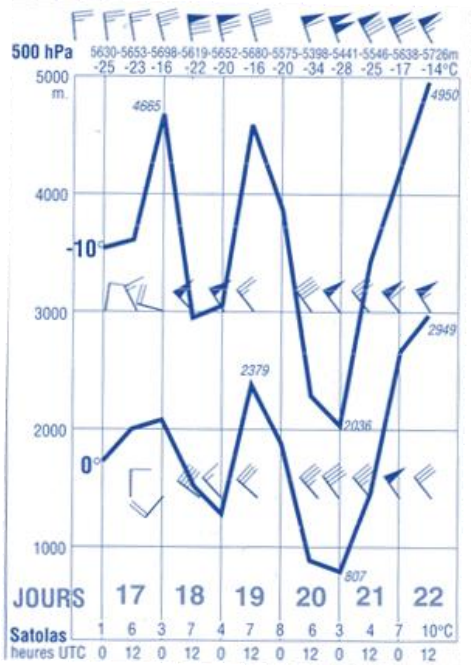


Fig. 2 - Altitude des isothermes 0°C et -10°C et vents en altitude à Lyon-Satolas du 17 au 22 décembre 1991

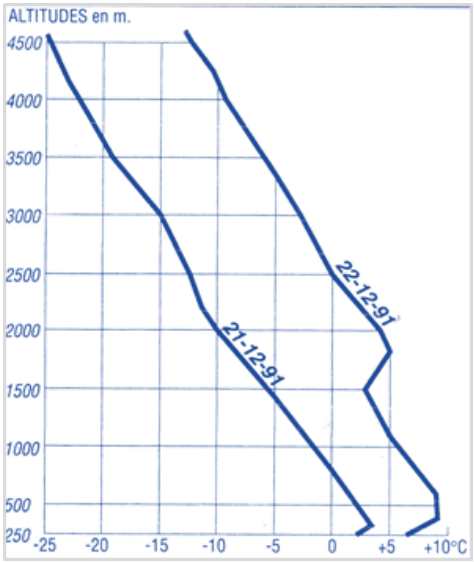


Fig. 3 - Radiosondages des 21 et 22 décembre 1991 à Lyon-Satolas

Dans les stations de montagne, la température gagne de 5°C à 10°C (8,9°C à Valloire et 9,9° aux Ménuires). Cependant, dans les vallées, l'air froid fait de la résistance (l'augmentation est de seulement 1°C à Genève et Grenoble et de 0,6°C à Bourg-Saint-Maurice et Embrun ; elle baisse même de 0,9°C à Chambéry et de 0,8°C à Albertville !). Le soulèvement de l'air doux et humide à la fois par le relief et l'air froid de basses couches génère des précipitations abondantes et continues : 129 mm à Bourg-St-Maurice durant près de 39 heures, 114 à Grenoble durant plus de 44 heures et 107 à Chambéry durant 31 heures.

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

En 24 heures, du 21 au 22 à 06hUTC, les précipitations dépassent 100 mm sur les versants alpins exposés à l'ouest et au nord-ouest (158 mm à la Grande-Chartreuse, 135 à Lente, 120 à Villard-de-Lans) et sur le Jura (180 à Lalleyriat). Il s'agit d'abord de neige jusqu'en plaine le matin du 21, puis la limite pluie/neige s'élève jusqu'à plus de 2500 mètres le soir du 22. La couche de neige fraîche en 24 heures atteint localement plus d'un mètre (150 cm à La Rosière, 100 aux Arcs et à La Plagne). Sur le versant italien, les précipitations diminuent très rapidement : 13 mm à Aoste, 12 à Suse et rien à Turin où le ciel est peu nuageux (un "mur de foehn" est visible vers les Alpes). En effet, un foehn d'ouest souffle avec force (42 m/s à Suse) accompagné de températures élevées (15,8°C à Turin, 21,1°C à Aoste et 23°C à Suse), alors qu'il fait froid sur le versant français (1,6°C à Val d'Isère et 0,9°C à Chamonix).

LE BILAN

La carte, établie à partir des données de plusieurs centaines de stations, indique le cumul des précipitations de l'ensemble de l'épisode de six jours (fig.4 ▼). Les Préalpes et les massifs centraux des Pennines au Taillefer, sont gratifiés de plus de 150 mm et même souvent de plus de 200 (maximums de 291 mm au Grand-St-Bernard et 242 à la Grande-Chartreuse). Le Jura n'est d'ailleurs pas en reste (296 mm à Lalleyriat).

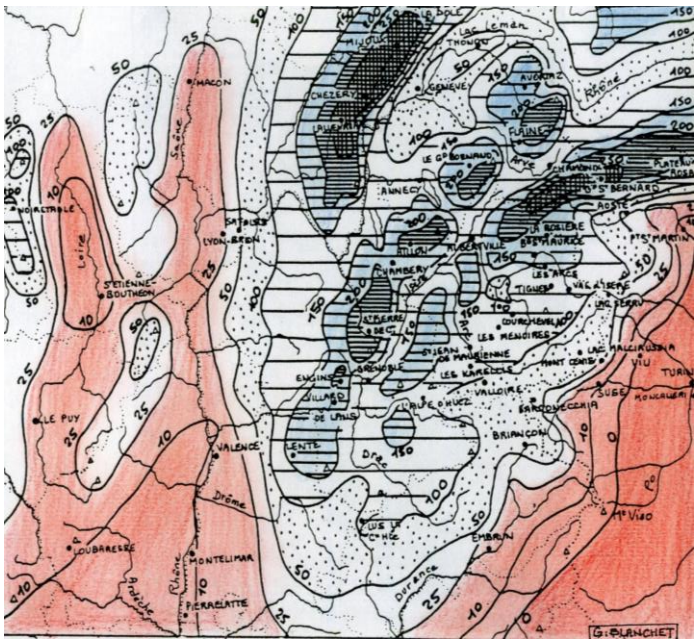


Fig. 4 - Précipitations du 17 au 22 décembre 1991

Plus à l'est, en Suisse, Gütsch affiche même 526 mm et le Säntis 418... Les précipitations diminuent rapidement vers le sud et vers l'Italie (30 mm à Aoste, 14 à Suse) ; elles sont même nulles à l'est d'une ligne Pont-St-Martin-Mt-Viso.

A noter également, les cumuls dérisoires du Couloir rhodanien (9 mm à Montélimar) et de la vallée de la Loire (7 à St-Etienne).

La limite pluie/neige présente des variations considérables en fonction des fluctuations de l'isotherme 0°C. Dans le nord du massif, les cumuls de neige fraîche sont de l'ordre de 5 à 40 cm vers 300/500 mètres, de 20 à 100 cm entre 500 et 1000 mètres et supérieurs à 150 cm au-dessus de 1500 mètres (200 à la Rosière, 182 à Val d'Isère, 176 à La Plagne, 160 à Courchevel et Tignes et 155 à Flaine).

LES INCIDENCES DES INTEMPERIES

Les intempéries ont de nombreuses conséquences : importantes perturbations dans le trafic routier et ferroviaire, villages et stations isolés, multiples avalanches qui font trois morts et deux blessés, crues de nombreux cours d'eau et même du Rhône provoquant des inondations. Le plan ORSEC a été déclenché en Savoie.

CONCLUSION

L'épisode de décembre 1991 dans la région des Alpes constitue un bel exemple de l'influence du relief sur les précipitations lors de régimes d'ouest à nord-ouest.

Guy BLANCHET
Météo et Climat

Bibliographie :

BLANCHET G. et MERCALLI L. : 1992 : L'épisode de mauvais temps du 17 au 22 décembre 1991 dans les Alpes (*Public. Assoc. Intern. de Climatologie*, vol.5, p. 351-357)
BLANCHET G. : 1993 : L'épisode pluvio-neigeux exceptionnel de février 1990 dans les Alpes du nord (*La Météorologie*, 8ème série, n°2, février 1993, p. 68-77)
BLANCHET G. : 1994 : Le temps dans la région Rhône-Alpes en 1991 (*Rev. Géo. Lyon*, vol.69, 4/94, p. 347-364)
BULLETINS CLIMATIQUES MENSUELS de l'Isère, de Savoie, de Haute-Savoie et des Hautes-Alpes (Météo-France)
La neige et les avalanches dans les Alpes, les Pyrénées et la Corse. Bilan de l'hiver 1991-92 (Centre d'Etudes de la Neige, Météo-France)

EN BREF

QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE RÉSULTANT DES CONTRIBUTIONS NATIONALES DE L'ACCORD DE PARIS

Une nouvelle étude, menée par Laboratoire de météorologie dynamique, le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement et le Laboratoire d'économie appliquée de Grenoble, analyse les objectifs nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour l'horizon 2025-2030. Elle estime que les contributions déterminées à l'échelle nationale (Nationally Determined Contributions, NDC) projettent les émissions mondiales dans une fourchette d'émissions équivalant à 56,8 à 66,5 milliards de tonnes de CO2 par an, ce qui est plus élevé que les estimations précédentes. La fourchette d'incertitude est plus large que la plupart de celles publiées jusqu'à présent, car un ensemble de scénarios est envisagé pour le PIB plutôt qu'un scénario unique pour les pays qui ont exprimé leur objectif comme une réduction de l'intensité carbone de leur économie. Une application interactive permet de visualiser les émissions de chaque pays d'après leurs engagements à la COP21. ✚ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/8268

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

FOCUS

L'océan austral, premiers résultats du projet SOCLIM

De par sa grande étendue, sa situation géographique et les conditions météorologiques extrêmes qui le caractérisent, l'Océan Austral occupe un rôle primordial dans le système climatique terrestre. Cet océan capture naturellement environ 12% du CO_2 généré par les activités humaines et il agit comme un tampon aux émissions humaines de gaz à effet de serre et au réchauffement climatique.
Les microorganismes sont des acteurs essentiels de ce piégeage de CO_2 (il s'agit de la "pompe biologique"), mais leur distribution est encore mal appréhendée. Ceci est aussi vrai pour les mécanismes physiques (la "pompe physique de CO_2").

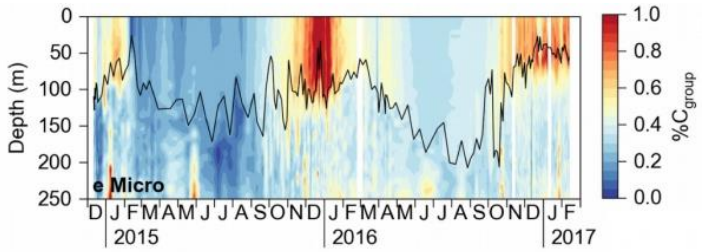


Fig. 1 - Variabilité spatiale et temporelle de la contribution du micro-phytoplancton au stock de carbone dans l'océan Austral.

C'est pourquoi, dans le cadre du projet SOCLIM (Southern Ocean and Climate) soutenu par la Fondation BNP Paribas, des chercheurs du Laboratoire d'océanographie de Villefranche, du Laboratoire d'océanographie microbienne de Banyuls) et du Laboratoire de météorologie dynamique de Paris ont effectué entre 2015 et 2017 des campagnes en mer, déployé des mouillages et des profileurs automatiques dérivants de nouvelle génération, les flotteurs BGC-Argo (de l'anglais, BioGeoChemical Argo : BGC-Argo). Ces flotteurs donnent des informations à la fois chimiques et physiques, mais aussi biologiques grâce aux capteurs dits bio-optiques dont ils sont équipés et qui mesurent des grandeurs optiques liées aux propriétés des microorganismes présents dans l'eau de mer. Ces informations sont transmises en temps réel par satellites au laboratoire et sont en libre accès : www.oao.obs-vlfr.fr/mapsf/en.

Toutes les données SOCLIM recueillies par les différentes plateformes sont en cours d'analyse. Mais des résultats préliminaires démontrent d'ores et déjà qu'il est possible de décrire la répartition des stocks de carbone à partir des flotteurs BGC-Argo. En fait, lors d'une des campagnes océanographiques SOCLIM, des mesures d'échantillons de référence ont systématiquement été réalisées parallèlement aux relevés des flotteurs BGC-Argo. Les microorganismes qui composent la communauté de surface ont ainsi été dénombrés par cytométrie en flux, ou comptés et mesurés par microscopie optique et convertis en quantité de carbone présente dans quatre grandes catégories de plancton : bactéries, et pico-, nano-, micro-phytoplancton (trois classes de taille de phytoplancton).

Une méthode statistique d'analyse multivariée a ensuite été utilisée pour prédire au mieux la répartition des stocks de carbone pour ces quatre catégories à partir des seules mesures réalisées par les capteurs physiques et optiques.

Fig. 2 - Déploiement d'un profileur BGC-Argo pendant la campagne SOCLIM en octobre 2017 sur le Marion Dufresne. © Christophe Penkerc'h, LOV/OOV

La relation obtenue a alors été appliquée aux flotteurs BGC-Argo présents dans la zone d'étude. La variabilité spatiale et temporelle de la répartition des stocks de carbone selon les quatre grandes classes de plancton a ainsi pu être décrite avec une résolution inédite.
Par ailleurs, la saisonnalité de la composition des communautés phytoplanctoniques dans la zone éclairée de l'océan a pu être comparée avec la variabilité d'un indicateur d'export de carbone, la présence d'agrégats, également mesurée par les flotteurs BGC-Argo dans les couches plus profondes (entre 200 et 1000 m). Le potentiel des deux approches, combinant robotique marine et mesures de référence par bateau, est confirmé par leur grande cohérence. Leur mise en œuvre dans toutes les autres régions océaniques (voir BGC-Argo) permettra une meilleure connaissance de la variabilité spatiale et temporelle de la pompe biologique du carbone.

Stéphane BLAIN LOMIC, Banyuls,
Hervé CLAUSTRE LO, Villefranche
et **Sabrina SPEICH** LMD, Paris

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

EN BREF

UN NOUVEAU MODÈLE POUR ESTIMER L'IMPACT DU DÉPÔT D'IMPURETÉS ABSORBANTES SUR L'ÉVOLUTION DU MANTEAU NEIGEUX

Afin de simuler l'impact du dépôt d'impuretés atmosphériques absorbant la lumière sur le comportement du manteau neigeux, des chercheurs du CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques, Toulouse) et de l'Institut des Géosciences de l'Environnement (Grenoble) ont mis au point un nouveau modèle. Ils ont montré que celui-ci reproduisait de manière satisfaisante l'évolution observée du manteau neigeux sur le site expérimental du Col de Porte pendant l'hiver 2013-2014, ce qui leur a permis de quantifier l'impact du dépôt d'impuretés absorbantes. Il s'avère que l'impact direct de ce dépôt contribue pour plus de 80% à son impact total, le reste étant lié aux effets indirects de transformation interne du manteau neigeux dus à ces impuretés. ✚ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/7612

LES PLUS GROS SYSTÈMES NUAGEUX D'AMÉRIQUE DU NORD SERONT PLUS GROS, PLUS INTENSES ET PLUS FRÉQUENTS AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

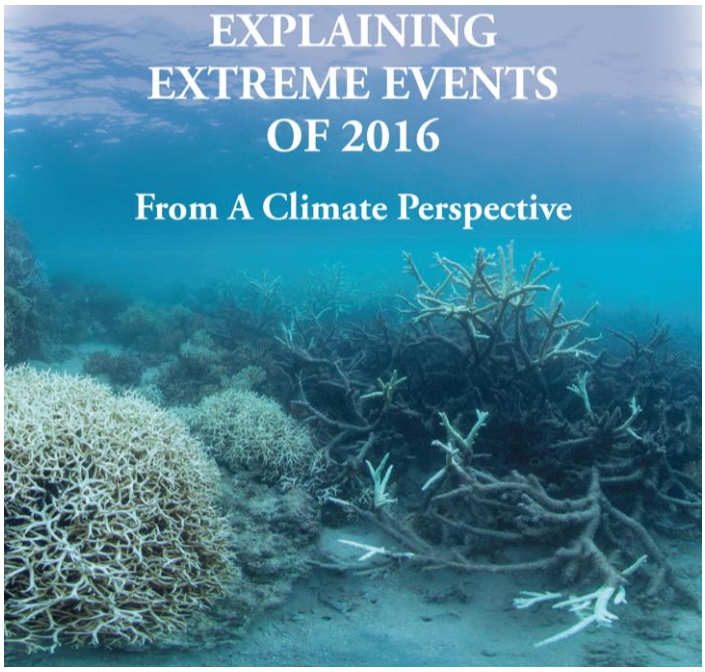
Cette étude, conduite par des scientifiques du NCAR (National Center for Atmospheric Research, Boulder, USA), prolonge des études antérieures en mettant maintenant l'accent sur l'augmentation du risque d'inondations affectant de nouvelles grandes zones des Etats-Unis. Non seulement les taux de précipitation augmenteront, mais les quantités d'eau apportées par les systèmes les plus dangereux, les systèmes convectifs de méso-échelle (ou en anglais MCS, pour "Mesoscale Convective Systems") augmenteront elles aussi, jusqu'à 80% d'ici la fin du siècle, entrainant des inondations majeures sur des zones urbaines de grande étendue et des fractions importantes de certains Etats.

✚ d'info : https://www2.ucar.edu/atmosnews/news/130085/north-american-storm-clusters-could-produce-80-percent-more-rain?utm_source=AtmosNews&utm_campaign=948b9e0b3b-AtmosNews&utm_medium=email&utm_term=0_80502e816e-948b9e0b3b-53313793

ELEANOR, PUISSANTE MAIS PAS LA PIRE

Météo-France propose un article sur les vents produits par la tempête Eleanor. Celle-ci n'est pas la plus violente des tempêtes passées sur la France ces dernières années, mais elle a tout de même fait mal, quelques mesures de rafales ayant approché les 200 km/h au Cap Corse. Une carte animée montre l'évolution des vents maximaux sur le territoire métropolitain, permettant de bien visualiser l'influence du relief, avec ses effets de renforcement ou au contraire d'abri.

✚ d'info : www.meteofrance.fr/actualites/57448719-retour-sur-la-tempete-eleanor-des-2-et-3-janvier



ÉVÈNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES ATTRIBUABLES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'American Meteorological Society publie un supplément à son numéro de janvier 2018 (vol. 99, No. 1) intitulé "Explaining extreme events of 2016 from a climate perspective".

Ce travail collectif d'une centaine de chercheurs de dix-huit pays montre que plusieurs évènements météorologiques de 2016 n'auraient pu se produire en l'absence du réchauffement climatique. C'est la cinquième année consécutive pour ce travail, mais c'est la première fois que les chercheurs parviennent à une telle conclusion.

✚ d'info : https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/publications/bulletin-of-the-american-meteorological-society-bams/explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective/

Le site de l'Organisation météorologique mondiale offre un résumé du rapport, seulement en anglais malheureusement : https://public.wmo.int/en/media/news/explaining-extreme-events-2016-from-climate-perspective

COMMENT LES CYCLONES TROPICAUX DÉFORMENT LA CROÛTE TERRESTRE

Des chercheurs de Géosciences Rennes, de l'Institut des sciences de la Terre de Taipei (Academia Sinica, Taiwan) et de l'Institut de physique du globe de Strasbourg ont montré que les cyclones déformaient significativement la croûte terrestre.

Les dépressions atmosphériques et les pluies torrentielles qui les accompagnent conduiraient en effet respectivement à une dilatation et à une contraction de la croûte terrestre que les chercheurs ont pu quantifier.

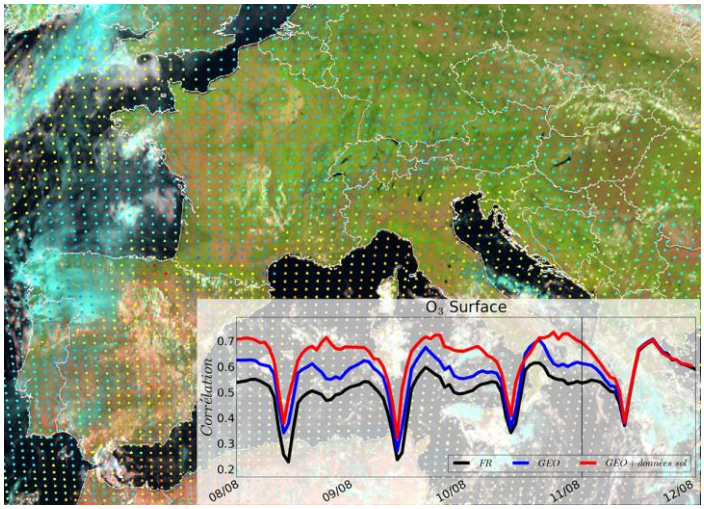
Ces résultats illustrent les profondes interactions qui lient les enveloppes fluides et la Terre solide et posent la question de l'influence potentielle des évènements météorologiques extrêmes sur l'activité sismique des régions tropicales.

✚ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/7831?utm_source=DNI&utm_medium=email&utm_campaign=DNI

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

FOCUS

Surveillance de la qualité de l'air depuis l'espace



Simulation des observations d'ozone sur l'Europe telles qu'un satellite sur orbite géostationnaire pourrait mesurer à la résolution temporelle d'une heure. En bas, corrélations entre l'assimilation d'observations simulées (GEO seul et GEO + données sol) et les résultats du modèle en mode libre (FR) vs une pseudo réalité. Le mode prévision est situé après le trait vertical le 11/08.

La qualité de l'air (QA) est fonction de la composition en gaz et en particules au voisinage de la surface. Parmi les espèces réglementées au plan européen, certaines constituent un enjeu sanitaire et environnemental plus important, car les niveaux de concentrations observées sont régulièrement au-delà des seuils réglementaires d'information ou d'alerte. C'est le cas pour les particules fines en suspension, les oxydes d'azote (NO et NO_2) et l'ozone.

L'observation par les réseaux de surface est insuffisante pour contraindre pleinement les modèles de prévision de la QA. En effet, la répartition spatiale des sites de mesure n'offre pas une couverture homogène posant ainsi d'importants problèmes de représentativité spatiale de la mesure (sites urbains, industriels, voire péri-urbains).

Pour les besoins de la surveillance et de la prévision opérationnelles de la QA en Europe, il apparaît nécessaire de pouvoir disposer à terme d'une surveillance des espèces de la QA à haute résolution spatiale (10 km ou mieux sur l'Europe) avec une vision 3D de la basse troposphère et avec une fréquence temporelle au moins horaire, compte tenu de la variabilité des tendances et des sources. L'instrument spatial sur une orbite géostationnaire (GEO) est une solution qui a été étudiée.

Les satellites en orbite basse (ou défilants) ont l'avantage d'une couverture globale de la composition de l'atmosphère, mais n'ont pas la résolution temporelle nécessaire pour surveiller la QA dans la basse troposphère. Il faudrait une constellation de plus de 10 satellites pour fournir des données horaires (Lahoz et al., 2012). En revanche, une plateforme géostationnaire dispose d'un meilleur échantillonnage de la variabilité diurne des espèces de la QA et une meilleure probabilité (qui dépend aussi de la taille des pixels) d'observer les pixels clairs avec des images en continu.

A l'aide d'expériences de simulation de systèmes d'observation (Claeyman et al., 2011; Hache et al., 2014), dont le but est de simuler des observations et de quantifier leur valeur ajoutée une fois assimilées dans les modèles, il a pu être démontré qu'un instrument à bord d'un GEO et visant dans les bandes spectrales du visible (VIS) et de l'infrarouge (IR), pouvait donner de l'information quantitative dans la basse troposphère, voire la couche limite. Ces expériences ont permis de caractériser un futur instrument spatial et de montrer la capacité d'amélioration des prévisions de l'ozone (de l'ordre de 12h) en utilisant comme champs initiaux ces observations spatiales.

Nous pourrions envisager une mission GEO qui regroupe des besoins pour la QA et pour le climat avec des résolutions spatiales et temporelles les plus fines possibles. Ceci permettrait d'étudier les impacts réciproques de la qualité de l'air et du climat. Pour les gaz à effet de serre, il s'agit de comprendre et de quantifier les sources, les puits, le transport global vs les sources (CO_2, CH_4, N_2O). En utilisant la mesure satellitaire à partir de spectromètres (couvrant le VIS et l'IR) embarqués sur la même plateforme GEO, il serait possible de mesurer à des échelles spatiale et temporelle suffisamment grandes les champs de concentrations de gaz trace au-dessus de l'Europe avec la précision la plus haute possible et d'optimiser les coûts de la mission spatiale.

Jean-Luc ATTIÉ Université de Toulouse, Laboratoire d'Aérologie,
Samuel QUESADA-RUIZ Météo-France et **William LAHOZ** NILU

Références :

Claeyman, M., Attié, J.-L., Peuch, V.-H., El Amraoui, L., Lahoz, W. A., Josse, B., Joly, M., Barre, J., Ricaud, P., Massart, S., Piacentini, A., von Clarmann, T., Höpfner, M., Orphal, J., Flaud, J.-M., and Edwards, D.P. A Thermal Infrared Instrument onboard a Geostationary Platform for CO and O3 Measurements in the Lowermost Troposphere: Observing System Simulation Experiments (OSSE), Atmospheric Measurement Techniques, 4, 1637–1661, 2011.

Hache, E., Attié, J.-L., Tourneur, C., Ricaud, P., Coret, L., Lahoz, W. A., El Amraoui, L., Josse, B., Hamer, P., Warner, J., Liu, X., Chance, K., Höpfner, M., Spurr, R., Natraj, V., Kulawik, S., Eldering, A., and Orphal, J. : The added value of a visible channel to a geostationary thermal infrared instrument to monitor ozone for air quality, Atmos. Meas. Tech., 7, 2185–2201, 2014.

Lahoz, W. A., Peuch, V. H., Orphal, J., Attié, J. L., Chance, K., Liu, X., Edwards, D., El-bern, H., Flaud, J. M., Claeyman, M., and El Amraoui, L.. Monitoring Air Quality from Space : The Case for the Geostationay Platform, Bulletin of the American Meteorological Society, 93, 221–233, 2012.

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

EN BREF

MAKE OUR PLANET GREAT AGAIN

En réaction au retrait des Etats-Unis de l'accord de Paris sur le climat (COP 21), le Président de la République avait annoncé l'ouverture d'un crédit de 60 millions d'euros pour accueillir en France des chercheurs internationaux voulant travailler sur les questions climatiques. Les 18 premiers lauréats viennent d'être sélectionnés, dont 7 séjourneront dans des laboratoires d'Île-de-France, 7 dans des laboratoires d'Occitanie (5 dans l'ex-Midi-Pyrénées et 2 dans l'ex-Languedoc–Roussillon) et 4 autres dans des laboratoires de Clermont-Ferrand, Lyon, Strasbourg et Villefranche-sur-Mer. Un deuxième appel à candidatures est prévu au printemps 2018, cette fois-ci en coordination avec l'Allemagne.

Tel Dan, Israël. © The Nelson Glueck School of Biblical Archaeology, Hebrew Union College -Jewish Institute of Religion)

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET MAÎTRISE DE L'EAU EN MILIEU ARIDE : IMPACTS POLITIQUES ET SANITAIRES D'UNE GESTION INADAPTÉE

Les changements climatiques bouleversent les conditions socio-écologiques qui garantissent la santé humaine, notamment chez les populations les plus vulnérables, et ceci selon des processus extrêmement divers. A partir d'une étude menée dans l'ancienne cité biblique de Tel Dan au nord d'Israël publiée récemment dans Science Advance, des chercheurs du Laboratoire ECOLAB (Toulouse), du Laboratoire Chrono-Environnement (Franche-Comté) et du CEREGE (Aix-Marseille), en collaboration avec The Nelson Glueck School of Biblical Archaeology (Israel) viennent de démontrer le mécanisme complexe par lequel le site, devenu périodiquement insalubre malgré la stabilité de la ressource en eau, assurée depuis des millénaires par les sources du Jourdain, est alors abandonné par ses habitants. Pour les gouvernements et la communauté sanitaire internationale, ces expériences passées sont une source d'information importante.

+ d'info : www.cnrs.fr/inee/communication/breves/b320.html

DES DONNÉES SATELLITAIRES GLOBALES PERMETTENT DE METTRE EN ÉVIDENCE DES EMPREINTES DES COURANTS OCÉANIQUES SUR LA TENSION DE VENT INDUITES PAR DES INTERACTIONS ENTRE L'OCÉAN ET ATMOSPHÈRE

Une équipe de chercheurs du Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS/OMP, Toulouse), du Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (LOCEAN/IPSL, Paris) et de l'Université de Californie (UCLA) ont mis en évidence et caractérisé l'effet du couplage entre les courants de surface et la tension de vent à partir de données satellitaires globales. Cette étude présente l'hétérogénéité spatiale et temporelle de ce couplage et démontre que son efficacité dépend principalement du vent à grande échelle. Les implications sur la représentation de la circulation moyenne et méso-échelle dans les modèles numériques et sur les processus biogéochimiques sont aussi discutées.

+ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/8175

POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

Pour la première fois, une équipe internationale de chercheurs de l'Institut méditerranéen d'océanographie (Toulon) et du Laboratoire de chimie de l'environnement (AMU) ont réalisé une analyse comparative de l'occurrence atmosphérique des polluants organiques persistants au niveau des marges africaines et européennes de la Méditerranée occidentale.

Cette étude met en évidence une pollution différenciée entre Bizerte (Tunisie) et Marseille (France), dépendant de la nature des polluants.

+ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/7807?utm_source=DNI&utm_medium=email&utm_campaign=DNI

VU SUR INTERNET

Météorologie thérapeutique

www.youtube.com/watch?v=T3ASjICH0S8

Deux heures d'enregistrement du bruit de la pluie. Il paraît que c'est un remède souverain contre l'insomnie.
On trouve aussi des versions plus longues de quatre ou six heures si deux heures ne suffisent pas à vous endormir.

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

FOCUS

Les micro-capteurs pour la mesure de la qualité de l'air

La qualité de l'air que nous respirons est un problème de santé publique qui en fait une préoccupation majeure des citoyens. Malgré la difficulté de quantifier exactement ces effets, on considère que les polluants les plus délétères présents dans l'air, notamment les particules fines, seraient responsables de plusieurs milliers de morts prématurées chaque année en France, et auraient un poids économique de plusieurs dizaines de milliards d'euros annuels.

Pourtant, d'importants efforts ont été faits depuis les années 1980 pour réduire les émissions de polluants. Ils se traduisent par une législation de plus en plus contraignante qui a permis de réduire significativement les charges atmosphériques de la majorité des polluants surveillés en France. Néanmoins, les informations obtenues à partir des réseaux de surveillance et des modèles numériques de prévision de la qualité de l'air ne permettent pas, en général, de caractériser encore assez finement l'exposition de chaque individu, ce qui reste un frein important pour mettre en relation sources de pollution et impacts sanitaires. La connaissance de la mobilité des individus et donc leur exposition à la pollution dans leurs différents milieux (air ambiant, domicile, loisirs, travail) reste un immense défi.

Dans ce contexte, l'émergence récente de nouveaux capteurs et micro-capteurs pourrait constituer une avancée significative. Disposer de capteurs moins chers, plus légers, permet un maillage plus fin des environnements pollués. C'est par exemple le cas du projet Pollutrack (qui a débuté en région parisienne) dans lequel une flotte de véhicules est équipée de capteurs optiques mesurant à haute fréquence (quelques minutes) les concentrations de particules fines (PM2.5*).

Capteurs d'AIRPARIF équipant les voies sur berge à Paris

L'exemple du déploiement par AIRPARIF d'une "flotte" de capteurs "légers" mesurant les particules (PM2.5 et PM10) et certains gaz (NO_2, benzène) pour traiter la question de l'aménagement des voies sur berge est également une illustration des potentialités de ces nouveaux outils.

Capteurs du dispositif Pollutrack

Dans les deux cas, l'information apportée est utilisée pour améliorer la cartographie à fine échelle de la pollution et peut être combinée à la modélisation numérique, à des fins d'évaluation ou d'assimilation (utilisation conjointe des données pour produire des cartographies plus précises). On peut imaginer également la dissémination de tels capteurs dans les environnements intérieurs moins bien caractérisés comparativement à l'air extérieur. L'apparition de capteurs portatifs, parfois appelés micro-capteurs et mesurant simultanément NO_2, particules fines (PM2.5 et PM10) et composés organiques volatils à des fréquences de l'ordre de la minute (capteur "Flow" par exemple), laisse augurer la possibilité d'avoir un suivi de la pollution réelle proche des individus, intégrant leur mobilité.

Pour autant, ce mouvement prometteur s'accompagne de certains écueils. Le premier est lié à la fiabilité des capteurs qui n'ont pas la précision des appareils de mesure dédiés à la surveillance de la qualité de l'air. Par ailleurs, la transmission, le stockage et l'analyse de ces "données massives" sont en elles-mêmes des questions parfois complexes et réclamant un savoir-faire spécifique autour du traitement statistique de ces données, par exemple par des approches de type "apprentissage automatique" (machine learning). Ces questions sont déjà au cœur des préoccupations des acteurs de la qualité de l'air, qu'ils soient académiques, opérationnels, socio-économiques. Enfin, le droit de propriété et l'utilisation de telles données réclament aussi une réflexion qui doit questionner citoyens et décideurs.

Gilles FORET
Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA)

**PM2.5=particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm*

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

LES SOCIÉTÉS MÉTÉO EUROPÉENNES

Les prix médias de l'European Meteorological Society

Tanja Cegnar, présidente du comité média de l'EMS, travaille à l'Agence pour l'environnement de Slovénie et présente la météo à la télévision nationale de ce pays. En 2015, elle a reçu l'"EMS Outstanding Contribution Award" pour sa participation aux activités médiatiques et à la communication de la Société. Elle a accepté de nous présenter les activités de l'European Meteorological Society dans ce domaine.

Pour en savoir plus sur les prix media de l'EMS : www.emetsoc.org

Stéphane Foucart, *Le Monde* (à g.) récompensé par l'*EMS journalist Award* en 2015 et Horst Böttger (ancien président de l'EMS)

Depuis sa création, l'European Meteorological Society (EMS) accorde une attention particulière aux médias et à la façon dont les informations météorologiques et climatiques sont présentées. Un groupe d'experts, composé de météorologues travaillant dans les médias, a été constitué avec pour objectifs de réaliser une surveillance des activités de présentation des prévisions météorologiques à la télévision et de sensibilisation du public via les différents médias, ainsi que de collecter, de partager et de mettre en valeur des exemples de bonnes pratiques dans ces domaines.
Pour faciliter l'identification et le partage des réalisations jugées exceptionnelles, quatre prix ont été créés au sein de l'EMS.
Chaque printemps, un appel à propositions est publié sur le site web. Des projets ou des candidats peuvent être proposés par les sociétés météorologiques membres de l'EMS, les membres associés, les membres individuels des sociétés membres, les membres individuels du Conseil de l'EMS, et les membres individuels du groupe d'experts sur les médias ou du comité de sélection ad hoc. Un comité international de sélection est nommé chaque année par le Conseil de l'EMS pour chacun des prix attribués. Ces comités évaluent les demandes et sélectionnent les meilleures. Les lauréats de chaque prix reçoivent un trophée à l'occasion de la réunion annuelle de l'EMS.
Des informations sur les lauréats et sur les projets récompensés sont publiées à titre d'exemples de bonnes pratiques sur le site web de la société.

Le prix de sensibilisation et de communication (EMS Outreach & Communication award) est le plus prestigieux parmi les prix attribués par l'EMS aux médias. Il est remis chaque année à un projet de sensibilisation et de communication ayant un large impact et généralement une forte composante éducative.
En 2017, un projet français, Le train du climat, a été récompensé pour son approche innovante, son impact, sa qualité scientifique, son volet éducatif et son fort potentiel de sensibilisation.
En 2010, les Rencontres régionales Météo-Jeunes (RRMJ) avaient été choisies comme exemple de meilleure pratique.

Le prix du journaliste EMS (EMS journalist Award) a été lancé en 2014. Il vise à mettre en évidence des exemples remarquables de journalisme dans le domaine de la météorologie ou de la science du climat. Les publications qui réussissent à informer et à éduquer le grand public sont essentielles pour combler le fossé de la communication entre la science et la société.
Ce prix est décerné tous les deux ans. Tous les types de médias sont acceptés, cela peut inclure des articles de journaux et des articles dans des magazines, imprimés ou en ligne (y compris les médias sociaux), des émissions de télévision ou de radio d'une minute, ou tout autre format approprié.
Les prévisions météorologiques, les livres, les séries de diffusion ou les films ne sont pas acceptés. En 2015, c'est un journaliste scientifique du journal *Le Monde*, Stéphane Foucart, qui a reçu ce prix (photo ◄).

Le prix de présentation des prévisions météorologiques à la télévision (TV Weather Forecast Award) est décerné à des personnes individuelles en reconnaissance de la qualité de leur communication. Les performances personnelles et les informations supplémentaires relatives aux impacts météorologiques ou à l'explication des phénomènes météorologiques et climatiques qui sous-tendent les prévisions météorologiques sont d'autant plus appréciées qu'elles s'associent étroitement aux évolutions du climat. Chaque année, les présentateurs de la télévision sont invités à soumettre un clip vidéo d'une prévision météorologique.

Le prix EMS du météorologue (EMS Broadcast Meteorologist) honore la carrière d'un météorologiste émérite. Ce prix est remis tous les deux ans. Le lauréat est invité à la réunion annuelle de l'EMS.

Tanja CEGNAR
Agence pour l'environnement de Slovénie
(traduit de l'anglais par Jean-Pierre Chalon)

météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 64 - JANVIER 2018

AGENDA

Nos manifestations

Le prix Prud'homme 2017 remis à Casimir de Lavergne

Grenoble | Université Grenoble Alpes | **23 janvier 2018**

C'est dans le cadre du workshop DRAKKAR organisé par Institut des Géosciences de l'Environnement sur le campus de l'Université Grenoble-Alpes que s'est déroulée la remise du prix André Prud'homme 2017.

Anne Guillaume, secrétaire générale de Météo et Climat qui représentait Jean Jouzel a remis le dipôme à **Casimir de Lavergne** ainsi qu'un chèque de 1800 €.

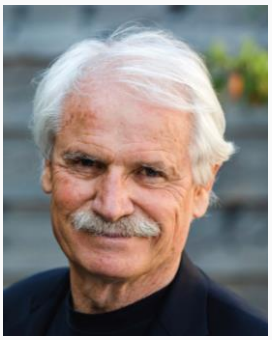
Le lauréat a ensuite présenté son exposé sur le thème : "Contrôle géométrique de la circulation de l'océan profond".
Sa thèse "Eléments du cycle de vie de l'Eau Antarctique de Fond", effectuée au LOCEAN-IPSL, avait été distinguée par le jury réuni le 8 juin dernier.

Les candidatures pour le prix 2018 sont ouvertes jusqu'au 1er février 2018 sur le site de Météo et Climat.

+ d'infos : www.meteoetclimat.fr/prix-chercheurs-et-scolaires

Forum International de la Météo et du Climat 2018

Paris | Parvis de l'Hôtel de Ville & UPMC | **2-5 juin 2018**



..."Le FIM est un événement qui crée des ponts d'échange entre l'ensemble des acteurs du climat, à toutes les échelles. C'est ce qu'il faut pour avancer ensemble pour l'Humain et la Planète. C'est pour cela que le Forum International du Climat et de la Météo à tout mon soutien...."

Yann Arthus Bertrand
Président de la Fondation GoodPlanet
Parrain de l'édition 2018

Pour les prochaines éditions (2018, 2019 et 2020), le FIM se co-construit dans le cadre d'une nouvelle gouvernance partenariale composée de Météo et Climat, d'IW2C et d'Alliantis.

Le 15ème FIM se tiendra du 2 au 5 juin 2018 sur le parvis de l'Hôtel de Ville de Paris à l'attention du grand-public et des scolaires. Les journées dédiées aux professionnels se tiendront les 4 et 5 juin 2018.

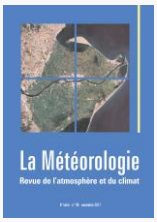
Le FIM est soutenu par 6 organisations partenaires : l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Météo-France, l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), Météo et Climat et la Mairie de Paris. De nombreux partenaires privés et associatifs peuvent rejoindre cette initiative et participer à cette aventure au sein d'une gouvernance collégiale.

+ d'infos prochainement : www.forumeteoclimat.com

PARUTION

La Météorologie Revue de l'atmosphère et du climat

SOMMAIRE N°100 "SPÉCIAL 25 ANS"



Février 2018
http://irevues.inist.fr/la-meteorologie

LA VIE DE METEO ET CLIMAT

- Journée scientifique 2017

ARTICLES

- Histoire de l'utilisation des radiances en assimilation (S. Lenfle)
- Les modèles à aire limitée (C. Fischer)
- La prévision d'ensemble (F. Bouttier et R. Buizza)
- Le métier de prévisionniste d'hier à aujourd'hui (B. Belin et P. Santurette, par M.Hontarrède)
- La vigilance météorologique (C. Calmet)
- Prévisions spécialisées (J-M Carrière)
- Energie (S. Cros)
- Système PREV'AIR (S. Guidotti)
- Avalanches (C. Coléou)
- Aéronautique (A. Debar)
- Evolution de l'observation in situ dans l'atmosphère (Y.Guillou)
- Evolution de l'observation in situ dans l'océan (A. Guillaume)
- Histoire du GIEC (J.Jouzel)
- La coopération européenne en météorologie (D. Marbouty et C. Pastre)
- La coopération internationale en météorologie : le rôle de l'OMM dans les 25 dernières années (M. Jarraud et C.Blondin)
- Le développement du secteur privé en météorologie
- Le rôle des amateurs et des bénévoles (Infoclimat)
- Les réseaux complémentaires (D. Giard)

ANNONCES

Autres manifestations

5-7 fév. 2018

Colloque Climate Change and Water 2018

Tours | Centre International de congrès

Près de 200 acteurs de l'eau venus de plus de 46 pays sont attendus pour débattre et partager leurs expériences sur la question de l'eau et des milieux aquatiques. Réunissant des scientifiques internationaux, des gestionnaires et des spécialistes de l'eau, cet évènement est une opportunité exceptionnelle en région pour l'ensemble des acteurs concernés de mettre en avant des solutions et méthodes innovantes, des travaux de recherche et de développement, des bonnes pratiques et des retours d'expérience : séances plénières et mises en réseaux sont prévues pendant toute la durée de l'évènement.
Jean JOUZEL, climatologue et glaciologue fortement impliqué dans la diffusion de la connaissance scientifique sur l'évolution du climat, ouvrira la conférence et participera à la table ronde organisée par l'ECRA (European Climate Research Alliance) lors d'une session sur les défis sociétaux liés aux impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau.
+ d'info : www.ClimateChangeAndWater.org