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° 50 - SEPTEMBRE 2015

## ENTRETIEN

### Nicolas Bériot

Secrétaire général de L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC)

**En décembre, la France accueillera la COP 21. Qu'est-ce que cette conférence a de particulier par rapport aux précédentes (ex. Lima en décembre 2014) ?**

Faisons un bref rappel historique. La Convention est issue du Sommet de Rio en 1992. Depuis, à travers les COP annuelles – Convention of the Parties -, se sont produites des avancées partielles, comme à Kyoto en 1998 ou à Bali en 2007. On espérait conclure un accord climatique global assez large à Copenhague (COP15) en 2009 mais sans succès.
En 2011, à Durban, les parties se sont accordées pour aller vers un accord en 2015, succédant aux périodes d'application du protocole de Kyoto, et s'appliquant donc à partir de 2020.
La COP21 est ce rendez-vous majeur, annoncé depuis 4 ans, d'où doivent sortir : a) un accord universel juridiquement contraignant et intégrant plusieurs volets équilibrés b) les engagements de chaque pays notamment pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation,
c) des engagements de financements et d) le registre des engagements pris par des acteurs non-étatiques.

**Les engagements des pays participants sont-ils encourageants ?**

Au lieu d'une approche top-down comme avant 2009, c'est une démarche bottom-up qui a été privilégiée à présent, avec l'hypothèse que chaque pays s'engage de manière responsable et solidaire. Les engagements en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre sont encore loin de ce qu'il faudrait pour contenir la hausse de température moyenne du globe en dessous de +2°C par rapport à l'ère préindustrielle. Le "compte n'y est pas" mais les pays pourront réviser périodiquement leurs engagements, à l'avenir, peut-être tous les 5 ans.
Ce qui est encourageant, c'est que déjà une cinquantaine de pays ont établi un INDC - intended nationally-determined commitment.
Quant aux objectifs financiers, il s'agit de créer un flux annuel de 100 milliards USD des pays développés vers les pays en développement à partir de 2020. Les annonces faites à ce jour sont insuffisantes mais cet objectif peut encore être atteint d'ici au 11 décembre prochain.

**Quels seraient les impacts si les négociations n'aboutissaient pas à un accord ?**

Après tant de rapports scientifiques, tant d'années de négociation, ce serait un échec pour les Nations-unies, manifestant l'incapacité des États à construire collectivement une réponse à un problème partagé et maintenant si bien connu de tous.
Cela dit, tout a été fait au long des 4 dernières années pour une approche progressive et très négociée. La structuration-même des 4 objectifs cités plus haut doit aider à atteindre une fin de négociation satisfaisante en décembre prochain.
Depuis 2012, la société mondiale a placé ses objectifs climatiques au sein d'une transition écologique plus large. Tous les secteurs de la société civile sont mobilisés, en parallèle aux États : entreprises, finances, leaders moraux, collectivités locales prennent leurs responsabilités et font déjà bouger le monde. Ceci est un mouvement ample, profond, irréversible. De là émergent solidarité et innovation, de manière irrésistible.

Propos recueillis par
**Morgane DAUDIER**
Météo et Climat

## EN BREF

### LE NIÑO EN COURS DE CROISSANCE SERA COSTAUD

El Niño, tel qu'en cours de développement dans l'océan Pacifique tropical, est sur le point de devenir l'un des phénomènes les plus forts jamais enregistrés historiquement : regardez, côte à côte, les deux événements de 1997 et 2015 sur la vidéo préparée par le NCAR (National Center for Atmospheric Research, USA)
www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=whsQbIwWjBo.
Les différents systèmes de prévision saisonnière s'accordent en effet pour prévoir qu'El Niño devrait atteindre son maximum vers la fin de l'année. Ajoutant sa pierre à l'édifice, ce Niño pourrait contribuer à faire de 2015 une nouvelle année record en température mondiale. Du fait d'El Niño, les récoltes de riz, de sucre, d'huile de palme, de café, de cacao et de soja sont attendues en baisse. Le Pérou a renoncé à accueillir le rallye Dakar 2016, "en prévision des effets provoqués par El Niño sur le pays".
Le gouvernement a débloqué 65 millions de dollars pour faire face aux probables calamités naturelles.
www.meteofrance.fr/actualites/28259168-vers-un-episode-el-nino-de-forte-intensite

### DEUX NOUVEAUX RADARS DANS LE RÉSEAU FRANÇAIS

Les radars du Moucherotte (altitude 1900 m près de Grenoble) et de Nice (Aéroport Nice - Côte d'Azur) ont été inaugurés les 10 et 11 septembre respectivement. Après la phase de qualification, les données du premier seront intégrées à la mosaïque opérationnelle couvrant la France. Il améliorera la mesure des précipitations sur l'Isère. Le second a pour objectif de fournir des informations complémentaires pour la sécurité des vols dans la zone de trafic de l'aéroport.
www.meteofrance.fr/actualites/28751292-deux-nouveaux-radars-meteorologiques-au-sein-du-reseau-meteo-france

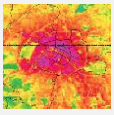
### EUMETVIEW, UN NOUVEAU SERVICE DE EUMETSAT

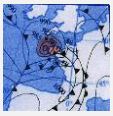
EUMETView est un nouveau service de visualisation des images METEOSAT sur Internet. Imagerie tri-horaire cartographiée, pour plusieurs canaux, visibles et infra-rouge et pour les produits résultat du traitement de ces images. Les images offrent une certaine interactivité : possibilité de zoom et de déplacement.
www.eumetsat.int/website/home/News/DAT_2712691.html?lang=EN&pState=1

### PREMIÈRE IMAGE DE MSG-4

Le dernier satellite METEOSAT de seconde génération (MSG-4), lancé le 15 juillet dernier, a fourni la première image de son instrument SEVIRI le 4 août. Après qualification ce satellite sera stocké en orbite jusqu'à ce que l'on ait besoin de lui.
www.eumetsat.int/website/home/News/DAT_2717771.html?lang=EN&pState=1

**Météo et Climat Info** n°50 - Septembre 2015
73, av. de Paris 94165 Saint-Mandé cedex. T: 01 49 57 18 79
info@meteoetclimat.fr www.meteoetclimat.fr
@MeteoClimat
Rédactrice en chef: Morgane DAUDIER (Météo et Climat).
Autres membres: Jean-Claude ANDRÉ (Météo et Climat), Guy BLANCHET (Météo et Climat), Jean-Pierre CHALON (Météo et Climat), Bernard CHAPNIK (Météo-France), Daniel GUÉDALIA (OMP, laboratoire d'aérologie et SMF-Météo et Climat), Valérie MASSON-DELMOTTE (IPSL/LSCE et Météo et Climat), Claude PASTRE (Météo et Climat).


p.2 COUP DE PHARE
L'îlot de chaleur urbain


p.3 CHRONIQUE
La tempête du 7 août 1948

p.4 FOCUS
Traînées de condensation

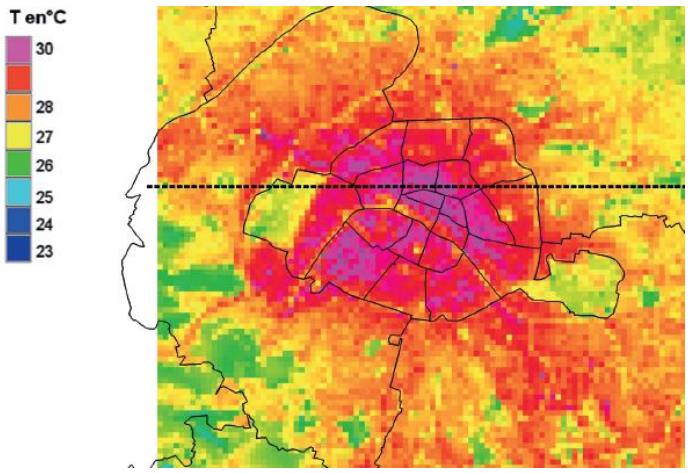
p.5 FOCUS
Météo et Climat partenaire du Train du Climat

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° 50 - SEPTEMBRE 2015

COUP DE PHARE

# L'îlot de chaleur urbain

Par la modification du milieu naturel, en particulier l'artificialisation des surfaces, les villes modifient le climat local. Le phénomène le plus connu est l'îlot de chaleur urbain. Il traduit l'effet de surchauffe observé en ville par rapport à la campagne environnante, principalement au cours de la nuit. Cette augmentation de plusieurs degrés de la température de l'air peut générer un stress thermique important pour les habitants, et aggraver les impacts sanitaires lors de canicules. Ce fut le cas en 2003 où une surmortalité exceptionnelle a été relevée à Paris.




*Ilôt de chaleur urbain simulé sur l'agglomération parisienne.*

Au climat urbain déjà existant se superposent les effets du changement climatique qui peuvent ainsi exacerber la vulnérabilité des villes (Lemonsu et al. 2013). Dans ce contexte, une réflexion sur les stratégies d'atténuation des effets urbains et d'adaptation au changement climatique doit d'ores et déjà être entreprise par les acteurs institutionnels et les aménageurs urbains pour planifier les villes de demain.

Les longues échelles de temps appréhendées dans les études climatiques rendent l'exercice ardu, car la ville apparaît alors comme un système dynamique où interfèrent expansion urbaine, mutation architecturale, et évolution progressive des technologies et des modes de vie.

De récents projets de recherche ont proposés des méthodologies de modélisation systémique et interdisciplinaire de la ville (Masson et al. 2014b) permettant de quantifier les impacts du changement climatique sur Paris à l'horizon 2100. Différents scénarios d'adaptation de la ville, associant politique de planification urbaine, amélioration des technologies du bâti et usages énergétiques des habitants, sont évalués au travers d'indicateurs de confort thermique, de ressources en eau pour l'arrosage, de consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation, et de production décentralisée d'énergie.

D'ici la fin du siècle, un usage généralisé de la climatisation parait incontournable pour faire face à l'amplification des occurrences de canicules (Lemonsu et al. 2014). Ce levier d'action entraîne néanmoins une surconsommation d'énergie en été, et dégrade encore le confort extérieur du fait des rejets de chaleur des climatiseurs (de Munck et al. 2013). Des actions plus vertueuses et durables permettent de contrecarrer ces effets : une amélioration des performances énergétiques du parc immobilier et surtout une prise de conscience collective pour un usage raisonné de la climatisation. Quant aux stratégies de verdissement, elles sont performantes uniquement lorsque la végétation est arrosée, ce qui pose la question de la ressource en eau, en particulier en période de sècheresse. Lors d'évènements aussi extrêmes, des actions d'urgence, comme les plans canicules, ont montré leur efficacité et restent indispensables ; elles peuvent être associées à des mesures d'arrosage des chaussées dans les centres urbains qui permettent de rafraîchir efficacement l'air ambiant.

Les mesures d'adaptation souvent préconisées pour faire face fortes chaleurs peuvent avoir des rétroactions inattendues à l'échelle annuelle et saisonnière, qu'il est important d'évaluer. L'effet rafraîchissant de la végétation arborée peut ainsi accentuer les besoins en chauffage en hiver (de Munck 2014). L'évaluation des scénarios d'adaptation à l'échelle pluriannuelle apportent des informations complémentaires pertinentes. On retiendra, en particulier que la production annuelle d'énergie solaire qu'aurait une ville comme Paris avec une stratégie volontariste d'installation de panneaux solaires (Masson et al. 2014a) est comparable à la consommation d'énergie cumulée liée au chauffage et à la climatisation, mais avec des temporalités différentes. De la même façon, pour certaines stratégies de verdissement, les volumes d'eau ruisselés sur les surfaces urbaines sont du même ordre de grandeur que les besoins en eau pour l'arrosage de la végétation.

Ces résultats laissent entrevoir des solutions intéressantes de gestion durable de l'environnement urbain. Néanmoins, d'importants verrous technologiques de stockage et de redistribution de l'énergie ou de l'eau demeurent.

La recherche progresse à grand pas sur l'adaptation des villes au changement climatique bien que certaines questions restent encore ouvertes. L'enrichissement de l'approche systémique peut permettre d'améliorer l'évaluation multicritères des impacts, et doit s'accompagner d'une évaluation de la faisabilité et des coûts de mise en œuvre des stratégies d'adaptation.

**Aude LEMONSU**
Chercheuse au CNRM. Météo-France

Bibliographie

*de Munck C., 2014 : Modélisation de la végétation urbaine et stratégies d'adaptation pour l'amélioration du confort climatique et de la demande énergétique en ville. Thèse de doctorat, Université Toulouse III.*

*de Munck C., Pigeon G., Masson V., Meunier F., Bousquet P., Tréméac B., Merchat M., Poeuf P., Marchadier C., 2013 : How much air conditioning can increase air temperatures for a city like Paris (France)? International Journal of Climatology, 33, 210–227, doi : 10.1002/joc.3415.*

*Lemonsu A, Beaulant A.-L., Somot S., Masson V., 2014 : Evolution of heat wave occurrence over the Paris basin (France) in the 21st century. Climate Research, 61, 75–91, 2014, doi : 10.3354/cr01235.*

*Lemonsu A., Kounkou-Arnaud R., Desplat J., Salagnac J.-L., Masson V., 2013 : Evolution of the Parisian urban climate under a global changing climate, Climatic change, 116, 679–692, doi : 10.1007/s10584-012-0521-6.*

*Masson V., Bonhomme M., Salagnac J.-L., Briottet X., Lemonsu A., 2014a : Solar Panels reduce both global warming and Urban Heat Island. Front. Environ. Sci. 2(14). doi : 10.3389/fenvs.2014.00014.*

*Masson V., Marchadier C., Adolphe L., Aguejdad R., Avner P., Bonhomme M., Bretagne G., Briottet X., Bueno B., de Munck C., Doukari O., Hallegatte S., Hidalgo J., Houet T., Le Bras J., Lemonsu A., Long N., Moine M.-P., Morel T., Nolorgues L., Pigeon G., Salagnac J.-L., Zibouche K., 2014b : Adapting cities to climate change : a systemic modelling approach. Urban Climate, in press, doi : 10.1016/j.uclim.2014.03.004.*

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° 50 - SEPTEMBRE 2015

## LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

# La tempête du 7 août 1948

Les tempêtes océaniques ne sont pas très fréquentes en été. Celle du 7 août 1948 est exceptionnelle.

### SITUATION SYNOPTIQUE

Le 7 août 1948, une dépression de 990 hPa apparaît au nord du Golfe de Gascogne (fig.1▼). Elle se déplace vers l'ENE en se creusant fortement. A 18hUTC, elle se situe au large d'Ouessant à 970 hPa (fig.2▼), puis elle poursuit sa route vers le NE. Le 8 août à 06hUTC, son centre est proche de Londres fig.3▼) ; elle se dirige ensuite vers la Mer du nord et la Norvège.

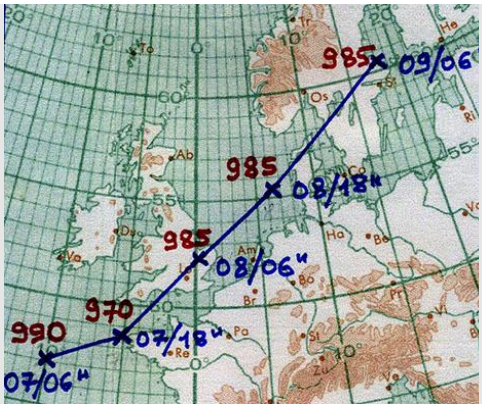



*Fig.1 Trajectoire du centre de la dépression (en rouge: pression en hPa)*

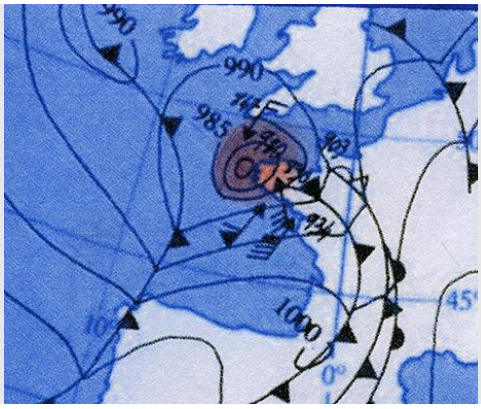


*Fig.2 Position de la dépression le 7 août à 18hUTC*

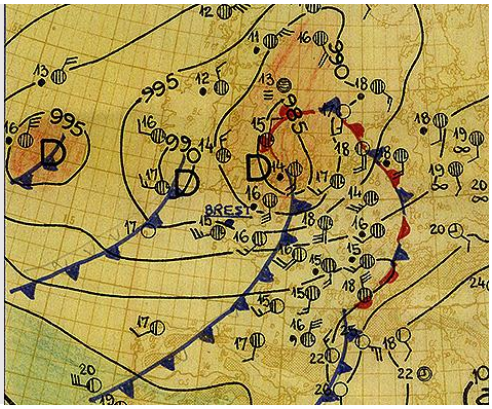



*Fig.3 Position de la dépression le 8 août à 06hUTC*

En altitude, à 500 hPa (fig.4▼), la France est balayée par un vigoureux flux de SW autour d'un minimum sur les Iles britanniques.

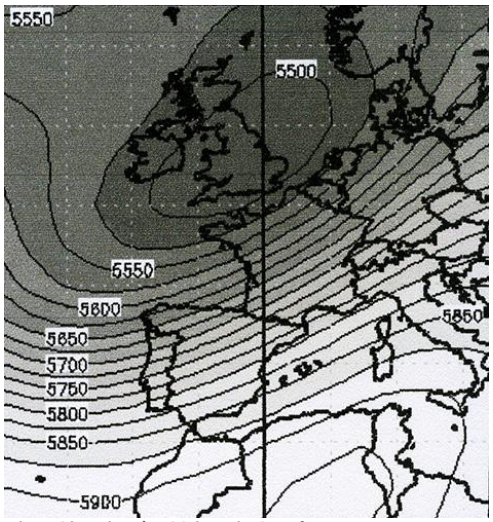



*Fig.4 Situation à 500 hPa le 8 août*

En France, les vents se renforcent rapidement dans l'après-midi du 7 août et soufflent en tempête en Bretagne et sur les côtes de la Manche : ils atteignent 137 km/h à la Pointe-St-Mathieu, 112 km/h à la Pointe de Penmarch, 108 à Strasbourg, 101 à St-Quentin, 97 à Lille et à Brest, 90 à Dunkerque, 86 à Tours et aux Sables d'Olonne et 83 à Paris et à Boulogne. La perturbation associée à la dépression donne des précipitations localement abondantes dans la moitié nord de la France.

### INCIDENCES DE LA TEMPÊTE

La tempête provoque d'importants dégâts, aussi bien en mer que sur les côtes et dans la moitié nord du pays (fig.5▼).

Ouragan sur la France
De la Bretagne aux Vosges
Nombreux morts. — Dégâts considérables dans les ports

*Fig.5 L'Est Républicain du 10 août*

La Bretagne est la région la plus touchée. Plusieurs bateaux ont sombré, des toits ont été emportés (notamment à Nantes), des arbres déracinés. A Brest, le port a subi de gros dégâts évalués à plus de 100 MF. Des inondations ont affecté non seulement la Bretagne (notamment St-Brieuc et Nantes), mais aussi l'intérieur du pays, principalement le Nord et les Vosges. Le bilan humain est lourd : 14 morts.
La tempête a également sévi en Angleterre où les dégâts sont importants et où l'on déplore la mort de 12 personnes.

Depuis la tempête du 7 août 1948, des tempêtes estivales ont eu lieu le 29 juillet 1956, les 12 et 13 juillet 1961, le 6 juillet 1969, le 14 août 1979 (drame du Fastnet), les 12 et 13 septembre 1993 (ancien cyclone tropical), le 7 septembre 1995 (ancien cyclone tropical), le 29 août 1996, le 23 juin 2004 et le 8 juillet 2004.

*Remerciements à Pierre Paillot*

**Guy BLANCHET**
Météo et Climat

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° 50 - SEPTEMBRE 2015

FOCUS

# Traînées de condensation : mécanisme de formation et impact atmosphérique

Les traînées de condensation sont très fréquemment formées dans le sillage des avions de ligne en altitude. Elles sont composées de particules de glace qui, dans la plupart des cas, s'évaporent quelques minutes après le passage de l'avion qui les a créées.
Cependant dans certaines situations elles peuvent persister plusieurs heures, et s'étendre sur des dizaines de kilomètres jusqu'à couvrir des régions entières dans les zone de trafic aérien dense.
Quels sont donc les mécanismes de formation de ces traînées de condensation ? Quels impacts peuvent-elles avoir sur l'atmosphère ?
Les mécanismes de formation des traînées de condensation comprennent plusieurs phases (fig. 1▶).
Dans la phase dite "jet" les émissions des réacteurs, principalement la vapeur d'eau et des particules de suie, sont entrainées dans les tourbillons contra-rotatifs (vortex) créés par les ailes de l'avion.
Les émissions à l'origine chaudes et humides se refroidissent rapidement car elles se mélangent avec l'air atmosphérique qui est très froid en altitude. La vapeur d'eau émise se condense donc rapidement sur les particules de suie pour former les particules de glace ayant des tailles proches du micron.
Cette phase "jet" dure quelques secondes.

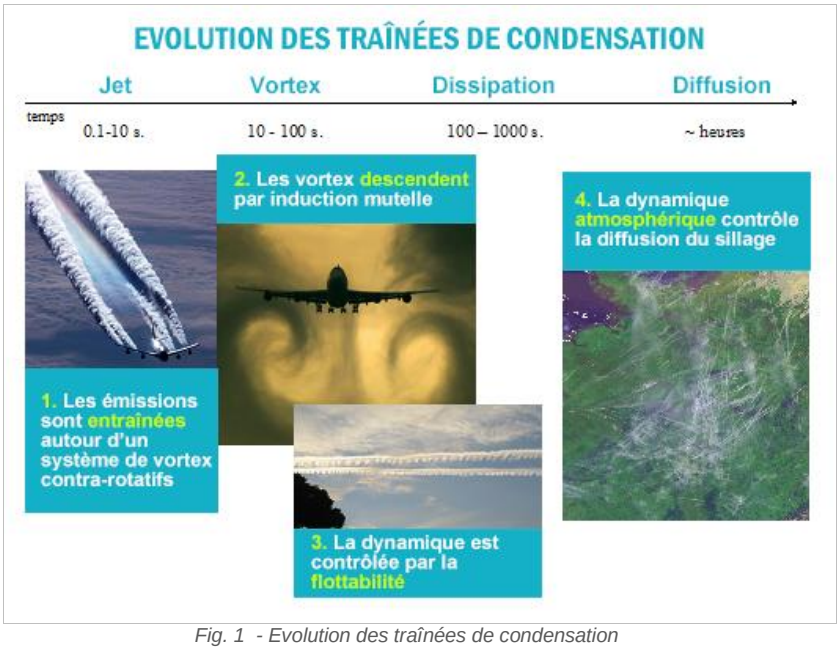



*Fig. 1 - Evolution des traînées de condensation*

Ensuite, les particules de glace suivent le devenir des vortex qui dans un premier temps descendent de quelque 100 mètres au-dessous de l'altitude de vol avant de se casser par instabilité dynamique. La traînée est alors complètement formée avec une structure double fréquemment observée caractérisée par une ligne continue marquée par la présence de "paquets" de glace espacés de quelques centaines de mètres dans l'axe du vol, une signature de l'instabilité (appelée instabilité de "Crow") des vortex.

Dans les phases suivantes de dissipation et de diffusion le devenir de la traînée est principalement conditionné par les conditions atmosphériques. Dans la plupart des cas, l'air aux altitudes de vol est froid et très sec, les humidités sont donc très faibles et la traînée va s'évaporer au fur et à mesure de son mélange avec l'air atmosphérique.
Cependant, il existe des situations où l'air atmosphérique est sursaturé par rapport à la glace. Dans ces masses d'air on devrait voir la présence de nuages naturels de type cirrus, mais dans un air très pur il existe très peu de noyaux de condensation et le processus d'accrétion de la vapeur sur ces noyaux (on parle de nucléation hétérogène) est très peu efficace. De même, la nucléation de type homogène (les molécules d'eau s'agrègent spontanément) n'est pas opérante car les taux de sursaturation sont trop faibles (efficace au-delà de 140 % d'humidité).
Dans cette situation, les particules de glace de la traînée constituent donc les noyaux qui manquaient à l'atmosphère pour former un nuage, agissant ainsi comme catalyseur. La traînée gagne donc en épaisseur et en extension horizontale du fait de sa diffusion pilotée par la turbulence atmosphérique. Surtout, la masse de glace qui la compose s'accroit du fait de la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique. On aboutit donc à la formation d'un nuage ayant les caractéristiques proches des nuages de type cirrus (on parle de cirrus-induit et "contrail-cirrus").
Comme toute activité émettant du gaz carbonique, le transport aérien contribue à l'augmentation de l'effet de serre, mais au-delà de cet effet direct, les émissions d'oxydes d'azote et la formation des cirrus induits peuvent notablement augmenter sa contribution au réchauffement climatique.
Les évaluations les plus récentes (Lee et *al.*, 2009) montrent en effet que l'addition du forçage radiatif induit par l'augmentation d'ozone consécutif aux émissions des oxydes d'azote et à l'augmentation de la couverture nuageuse due aux traînées et cirrus-induits pourraient doubler à tripler le forçage radiatif par rapport à la seule prise en compte des émissions de $CO_2$.
C'est un enjeu important pour les compagnies aériennes, notamment dans l'éventualité où des taxes sur les émissions seraient mises en œuvre.
Cependant les incertitudes associées à ces évaluations sont importantes. Comme rappelé précédemment, les processus en jeu s'étendent sur une très grande gamme d'échelles spatiales et temporelles et dépendent tout à la fois du trafic aérien et de son évolution à moyen et long terme, de notre connaissance du bilan hydrique dans la haute troposphère et de la fréquence des zones sursaturées et des propriétés optiques des cirrus-induits.
Pour réduire ces incertitudes, le CORAC (Comité d'Orientation des Recherche en Aéronautique Civile) a lancé le projet de recherche "Traînées de condensation et climat" (TC2, www.cerfacs.fr/TC2), qui rassemble sept équipes expertes dans l'étude du climat et la recherche en aéronautique civile (CERFACS, CNRM-GAME, LaMP, LSCE, ONERA, SAFIRE, DASSAULT-AVIATION), et a pour objectif l'élaboration de meilleures paramétrisations des traînées de condensation pour les modèles climatiques, paramétrisations qui seront ensuite utilisées pour les études de scénarios de flottes et les évolutions du climat associées.

**Daniel CARIOLLE**
Météo-France et CERFACS

Référence :
Lee, D. S., Fahey, D., Forster, P., Newton, P., Wit, R., Lim, L., Owen, B., and Sausen, R.: Aviation and global climate change in the 21st century, Atmos. Environ., 43, 3520–3537, doi:10.1016/j.atmosenv.2009.04.024, 2009.

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° 50 - SEPTEMBRE 2015

FOCUS

# Météo et Climat partenaire du Train du Climat (6-25 octobre 2015)

Initié par les messagers du climat, un groupe de chercheurs toulousains membres de Météo et Climat (Catherine Jeandel, Christophe Cassou, Serge Planton) ainsi qu'une spécialiste de la médiation scientifique (Béatrice Korc), le Train du Climat est soutenu et hébergé administrativement par Météo et Climat (voir n°48, mai 2015 de "Météo et Climat Info").
La SNCF, à travers sa filiale Trains Expo, prend en charge toute la partie ferroviaire de l'opération, et apporte un soutien important dans la réalisation de l'exposition itinérante. Opération "phare" de la Fête de la Science dont les coordinations régionales gèreront les animations locales, le Train du Climat bénéficie également d'un important soutien du Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Un collectif d'une quarantaine de chercheurs représentant les trois groupes du GIEC embarqueront à bord du train.
Ces "Messagers du climat" impliqués dans le partage des connaissances sur le climat, animeront l'exposition proposée dans le train. En amont de la 21ème conférence des Nations Unies sur les changements climatiques "Paris Climat 2015" (COP21), le train fera étape dans 19 villes de France, du 6 au 25 octobre 2015.

Le Train du Climat permettra également au grand public de découvrir les solutions concrètes mises en place par les entreprises et les institutions partenaires, présentes à bord pour permettre une transition vers une économie sobre en carbone

La première voiture expo sera consacrée aux éléments fondamentaux qui gouvernent le climat de la planète.
La seconde voiture expliquera ce qu'est un scénario climatique et les risques encourus "si on laisse faire".
La troisième voiture sera dédiée aux moyens de réduction des émissions des gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques en cours.

Ces trois voitures exposition seront complétées par un espace conférence pouvant accueillir une cinquantaine de personnes, et qui offrira la possibilité de poursuivre la réflexion et les échanges à travers une programmation variée de conférences, débats, projections de films (court ou long métrage)...

Chaque escale sera l'occasion d'organiser une grande journée consacrée au climat, proposant une variété d'animations prévues dans le wagon-conférence ou sur le quai de la gare pour accompagner l'exposition, mais également dans divers lieux de la cité, avec de nombreux acteurs des territoires traversés.
Certaines villes, comme Lyon, ont prévu des parcours climat, entre les lieux universitaires, les musées et la gare.
D'autres, comme Annecy, effectueront une animation globale, offrant au public des espaces de convivialité et d'échanges dans la ville. Chacune de ces journées permettra de valoriser les initiatives prises par les collectivités locales, les acteurs de la société civile, les entreprises partenaires pour lutter contre le changement climatique.

**Météo et Climat sera présente dans 6 des villes-étapes :**

**Paris-Gare de Lyon**, de 10h à 18h : espace d'exposition avec borne tactile proposant des serious games sur le thème du climat et de l'environnement.
A 12h : Rencontre-débat sur "Les secrets de la météo à la télévision" avec Emmanuel Bocrie (Météo-France) et Fanny Agostini (BFM-TV)
**Lyon-Perrache**, de 10h à 19h : espace d'exposition animé par Guy Blanchet.
A 13h : Rencontre-débat "Les incidences du changement climatique dans la région Rhône-Alpes" avec Guy Blanchet.
**Montpellier**, de 10h à 18h30 : espace d'exposition animé par Jean-Claude André et Paul Pettré.
**Toulouse**, de 10h à 18h30 : espace d'exposition animé par Joël Collado, Thierry Phulpin, Marc Payen et Jean Pailleux.
Présentation de l'exposition "Sous quel climat vivrons-nous demain?" conçue par Météo et Climat Midi-Pyrénées.
**Libourne**, de 10h à 19h : espace d'exposition animé par Thierry Phulpin et Marc Payen et exposition "Sous quel climat vivrons-nous demain ?"
**La Rochelle**, de 10h30 à 17h30 : espace d'exposition animé par Michel Hontarrède.

**Les villes-étapes** (en bleu, villes où Météo et Climat sera présente)

**6 octobre** : **départ du Train du Climat à** Paris Gare de Lyon
Ouverture au public à 10h (voie M). Inauguration à 17h30

| | |
|---|---|
| 7 octobre: Clermont Ferrand | 16 octobre: La Rochelle |
| 8 octobre: Annecy | 17 octobre: Nantes |
| 9 octobre: Dijon | 18 octobre: Brest |
| 10 octobre: Lyon | 19 octobre: Saint-Malo |
| 11 octobre: Marseille | 20 octobre: Caen |
| 12 octobre: Montpellier | 21 octobre: Le Havre |
| 13 octobre: Toulouse | 22 octobre: Dunkerque |
| 14 octobre: Libourne | 24 octobre: Lille |
| 15 octobre: Tours | 25 octobre: Nancy |

+ d'infos www.messagersduclimat.com

**Morgane DAUDIER**
Météo et Climat

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° 50 - SEPTEMBRE 2015

# EN BREF

### LES EAUX PROFONDES DU MASSIF ARMORICAIN GARDENT LA MÉMOIRE DE L'HISTOIRE CLIMATIQUE DE LA TERRE

Une équipe du laboratoire Géosciences Rennes de l'Observatoire des sciences de l'Univers de Rennes a mené des travaux sur les eaux souterraines à l'échelle du massif armoricain. Ces travaux ont permis de retrouver les étapes des grandes variations du climat passé depuis 5 millions d'années. Ces travaux sont publiés la revue Scientific reports de Nature du 22 septembre 2015. www.insu.cnrs.fr/node/5451

### L'ÉTÉ 2015 EN FRANCE : DEUXIEME ÉTÉ LE PLUS CHAUD

En France, la température moyenne de l'été 2015 a été de 1,5°C supérieure à la normale 1981-2010, plaçant cet été au deuxième rang des étés les plus chauds, derrière l'été 2003 (excédent de 3,2°C) et devant l'été 2006 (excédent de 1,1°C). Voici les records de chaleur de l'été : 41,4°C à Brive, 41,1°C à St-Etienne, 40,3°C à Vichy, 40,2°C à Cazaux, 39,9°C à Agen, 39,8°C à Clermont-Ferrand, 39,7°C à Gourdon, 39,7°C à Paris-Montsouris, 39,4°C à Romorantin, à Melun et au Cap Ferret, 39,3°C à Figari et 39,2° à Lyon-Bron. Les précipitations de l'été ont été en moyenne proches des normales, mais avec de fortes différences régionales (déficit dans un grand quart nord-est, excédent dans l'Ouest et le Midi). Le soleil s'est montré généreux sur la plus grande partie du pays. Les conditions climatiques ont été favorables à la vigne ; les vendanges ont commencé avec une avance de deux à trois semaines. A noter qu'au niveau mondial, selon la NOAA, le trimestre juin-août est le plus chaud depuis 1880. En août, 85 % des stations du monde ont eu une température supérieure à la normale.

### UNE STATION MÉTÉO AU MONT-BLANC

Il y a quelques mois, une station météo automatique a été installée au Col Major (4750 mètres), près du sommet du Mont-Blanc, par l'Agence Régionale pour l'Environnement de la Vallée d'Aoste et l'Association Ev-K26CNR (photo). Elle mesure la température, l'humidité, la pression, le vent, le rayonnement et même les précipitations. Elle est la plus haute station d'Europe, plus haute que la célèbre Cabane Margherita, sur les pentes du Mont-Rose, à 4554 mètres.
www.arpa.vda.it/it/effetti-sul-territorio-dei-cambiamenti-climatici/permafrost/automatic-weather-station-mont-blanc

### INTEMPÉRIES SUR LA FRANCE

Le 23 août, des orages accompagnés localement de pluies diluviennes et de violentes rafales de vent ont affecté plusieurs régions, notamment le Languedoc, le Cantal et l'Ouest.
Il est tombé 244 mm à Soumont (34), 203 à La Vacquerie-et-St-Martin-de-Castries (34) et 169 à Montpellier dont 108 en une heure, provoquant des inondations et la mort de deux personnes emportées par les eaux dans leur voiture. On a relevé seulement 71 mm à Nîmes, 38 au Mt-Aigoual, 4 mm à Sète et 1 à Béziers…
Par ailleurs, à Thiézac (15), un homme est mort dans sa caravane renversée par une rafale. Le 31 août, rafales et précipitations concernent principalement le Sud-ouest, l'Auvergne et la Bourgogne. La ville de Montauban subit de très importants dégâts. Les rafales atteignent 153km/h au Montat (46), 135 à Montauban (82), 127 à Castelsarrasin (82), 124 à Mauroux (32), 114 à Millau (12) et 111 à Maurs (15). On enregistre 97 mm de pluie à Chablis (89), 88 à St-Maixent (79) et Sublaines (37) et 80 à Mauriac (15). Le 12 septembre, un épisode méditerranéen affecte les Cévennes en déversant 386 mm à La Vacquerie (34), 337 à Lodève (34) dont 220 en 2 heures, 288 à Tauriac-de-Camarès (12), 276 à Villefort (48) et 256 à Valleraugue (30). Le débit de la Lergue atteint un record de 620 m³/s. La ville de Lodève subit d'importants dégâts et une portion de l'A75 s'est effondrée (▲photo).
Le 13 septembre, un nouvel épisode méditerranéen concerne plutôt l'Ardèche et la Drôme ; on enregistre 247 mm à Grospierres (07), 208 à Vallon-Pont d'Arc et 157 à Montélimar (26). Une tornade a sévi dans la région de Blaye (33). Les intempéries touchent aussi la Côte d'Azur (précipitations de 90 à 135 mm, rafales de 117 km/h à Sospel et 112 à Nice-Rimiez). Le 16 septembre, l'ancienne tempête tropicale *Henri* provoque de graves intempéries sur la France. Les vents atteignent 196 km/h à l'Aiguille du Midi (74), 195 à Iraty (64), 172 à la Croix de Chamrousse (38), 170 au Pic du Midi (65), 144 à Envalira (Andorre), 143 au Puy de Sancy, 135 à St-Dizier (52), record mensuel et à Clamecy (58), 123 aux Sauvages (69), 121 à Lyon (69), record mensuel et à St-Etienne (42), 117 à l'île d'Yeu. La région lyonnaise subit de sérieux dégâts dus au vent et aux fortes pluies. Une tornade a balayé Chaniers et Sonnac en Charente-Maritime. On déplore la mort de trois personnes (dans le Rhône, l'Ain et l'Aube) et des dizaines de blessés.

### IMPORTANTE FONTE DES GLACIERS ET DU PERGELISOL ALPINS

Les vagues de chaleur de l'été 2015 ont provoqué une fonte exceptionnelle des glaciers des Alpes. Selon le glaciologue C. Vincent, le bilan est le plus déficitaire des 50 dernières années. La Mer de Glace devrait perdre en moyenne 2,50 à 3 mètres d'épaisseur et son front reculer de 80 à 100 mètres.
Aux glaciers de Sarennes et de St-Sorlin, dans le massif des Grandes-Rousses, la ligne d'équilibre accumulation/ablation est pratiquement au sommet des glaciers ; l'espérance de vie du premier est de moins de 20 ans…Par ailleurs, la chaleur a fait fondre une partie du pergélisol, avec comme conséquences des écroulements et des chutes de pierre. Le 28 août, 5 000 à 10 000 m³ se sont détachés de l'Aiguille du Tacul et de la Tour Ronde, dans le massif du Mt-Blanc. Pour éviter des accidents sur la voie d'accès, le Refuge du Goûter a été fermé du 18 au 31 juillet et du 6 au 19 août.

### LE PUITS DE CARBONE DE L'OCÉAN AUSTRAL REVIVIFIÉ

Il y a une dizaine d'années, les scientifiques annonçaient que la capacité de l'océan Austral à absorber le dioxyde de carbone ($CO_2$) atmosphérique diminuait et ils craignaient que cette capacité arrive à saturation.
Mais l'analyse d'observations plus récentes, publiées dans *Science*, montre que ce puits de carbone s'est au contraire revigoré au cours de la dernière décennie. Les chercheurs ont analysé en détail les raisons de ces fluctuations : des changements de régimes de vent et de température, bien identifiées à l'échelle de la décennie. Ces travaux, fruit d'une collaboration internationale, ont bénéficié côté français des campagnes océanographiques conduites à bord du Marion Dufresne (IPEV) dans l'océan Indien Sud et Austral. www.insu.cnrs.fr/files/cp-eth.pdf

### INONDATIONS ET SÉCHERESSE AUX ÉTATS-UNIS

Le 14 septembre, des inondations éclairs ont affecté la région d'Hildale dans l'Utah, faisant au moins une quinzaine de morts. Par ailleurs, la sécheresse qui sévit depuis quatre ans en Californie a favorisé d'énormes incendies qui ont déjà détruit plus de 1000 maisons et menacent les célèbres séquoias et les vignobles de la Napa Valley. Six autres états sont touchés par les incendies ; au total, 36 000 km² ont été calcinés.

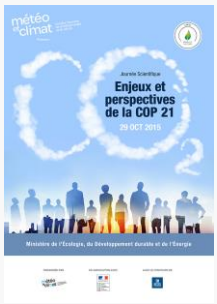
météo et climat Société française de la météorologie et du climat
meteo et climat info
La lettre d'information de la Société française de la météorologie et du climat
N° 50 - SEPTEMBRE 2015

## AGENDA
# Nos manifestations

### Journée scientifique 2015

Paris 7e | MEDDE, Hôtel de Roquelaure | **29 octobre 2015**

La 8ème Journée Scientifique de Météo et Climat aura pour thème **"Enjeux et perspectives de la COP 21"**. Organisée en association avec le MEDDE, cette journée est labellisée PARIS CLIMAT 2015-COP21. Elle mettra en exergue l'apport des sciences du climat dans les négociations climatiques internationales.




**PROGRAMME**

Ouverture officielle
**Ségolène Royal** Ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Mise en place du GIEC et points clés des rapports d'évaluations et rapport spéciaux
**Serge Planton** Météo-France

Convention cadre des nations unies et négociations climatiques
**Meriem Hamdi Cherif** CIRED

Relations entre impacts du changement climatique et amplitude du réchauffement
**Michel Déqué** Météo-France

Objectif de long terme dans les négociations climatiques mondiales
**Hervé Le Treut** Institut Pierre-Simon Laplace

Caractérisation des contributions volontaires (INDC)
**Olivier Boucher** CNRS

Implications socio-économique des engagements volontaires
**Franck Lecocq** CIRED

L'adaptation comme facteur de développement durable
**Vincent Viguié** CIRED

Quels besoins d'éléments scientifiques pour l'aide au développement?
**Gaël Giraud** Agence française de développement

**Tarifs et inscription** www.meteoetclimat.fr
Les adhérents de Météo et Climat bénéficient du tarif "spécial"

### Atmos, le forum-discussion " Météo et Climat-CNFGG "

**Informations, annonces et discussions**
Météo et Climat et le Comité National Français de Géodésie et de Géophysique (Section 5 - Météorologie, Physique de l'Atmosphère) ont lancé un forum-discussion commun sur lequel vous pouvez échanger, annoncer des événements, consulter des annonces de thèses, d'emploi, de formation, de stages, etc.

**+ d'infos** www.atmos-forum.com

### Exposition "Sous quel climat vivrons demain?"

Saint-Affrique (12) | Maison de la Mémoire | **Jusqu'au 2 octobre 2015**

Cette exposition conçue par la section Météo et Climat Midi-Pyrénées permet de comprendre le fonctionnement du climat.
**+ d'infos** Tél. 05 65 49 07 31 maison-memoire.staff@orange.fr

## A PARAÎTRE
# La Météorologie Revue de l'atmosphère et du climat

### PRÉ-SOMMAIRE N°91
Novembre 2015
http://irevues.inist.fr/la-meteorologie

**LA VIE DE MÉTÉO ET CLIMAT**
- Prix Perrin de Brichambaut 2015 : remise du 1er prix à l'école Edouard Herriot

**ARTICLES**
- ENSEIGNEMENT - Cellules de Bénard dans la soupe miso et dans la couche limite atmosphérique (O. Boucher & M. Doutriaux-Boucher)
- CHRONIQUE - Le XVIIIème siècle (E. Le Roy Ladurie, J.P. Javelle)
- Interactions aérosols-rayonnement-climat méditerranéen : impact de l'effet radiatif direct sur le cycle de l'eau. (M. Mallet)
- La rétroaction neige-albédo sur le plateau Antarctique sera-t-elle positive ou négative dans le futur? (Picard et al.)
- Hauteur couche limite par lidar doppler (T. Rieutord)
- Les nouveaux services météorologiques pour l'aviation (Jean-Louis Brenguier)

**LU POUR VOUS / VIENT DE PARAÎTRE**

**SAISON CYCLONIQUE**

**RESUMÉ CLIMATIQUE**

## ANNONCES
# Autres manifestations

**14-15 oct. 2015** — **Colloque international ECO-CAMPUS**
La Défense | Université Paris Ouest Nanterre

Ce colloque a pour ambition de montrer et accroître la participation des établissements d'enseignement supérieur et de recherche aux stratégies de transition énergétique et de changement climatique. Il est organisé avec le soutien actif de la Conférence des Présidents d'Université.
**+ d'infos** www.colloque-international-eco-campus3.org

**26-28 oct. 2015** — **Forum des Jeunes de l'UNESCO**
Paris | UNESCO

Les discussions du forum de cette année porteront sur la façon dont les jeunes qui s'engagent comme citoyens du monde contribuent à la création d'une planète durable.
**+ d'infos** http://fr.unesco.org/9e-forum-jeunes-unesco

**29 novembre 2015** — **Participez à la marche pour le climat**
Paris et monde entier

A la veille de la COP 21, une marche pour le Climat sera organisée dans plusieurs grandes villes du monde dont Paris. Météo et Climat invite ses adhérents à participer à cette marche à ses côtés à Paris. Les personnes intéressées peuvent se signaler en nous contactant à info@meteoetclimat.fr