

ENTRETIEN



Jean-Noël Thépaut

Responsable du Copernicus Climate Change Service



Quels sont les objectifs du C3S ?

L'objectif du service Copernicus de surveillance du changement climatique (<https://climate.copernicus.eu>) est de fournir un cadre cohérent, convivial et opérationnel d'accès à des informations de la meilleure qualité possible sur le climat passé, actuel et futur en Europe et dans le monde. Le portfolio de C3S inclut les produits suivants :

- des estimations cohérentes des variables climatiques essentielles ;
- des réanalyses globales et régionales (couvrant l'atmosphère, l'océan, et les surfaces terrestres) ;
- des produits basés sur des observations (données maillées, séries de données de stations climatologiques homogénéisées) ;
- un dispositif de surveillance du climat en temps quasi-réel ;
- des prévisions saisonnières ;
- des projections climatiques à l'échelle globale et régionale.

Le C3S a été confié pour cinq ans au Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme (CEPMMT), en parallèle du service de surveillance de la composition de l'atmosphère.

Quel est le budget dont vous disposez et le calendrier prévu ?

Le budget de C3S est de 215 Meuros, pour la période de novembre 2014 à juin 2021. Ce service a démarré il y a trois ans environ, avec un certain nombre de prototypes, études conceptuelles, enquêtes sur les besoins utilisateurs, etc. 2018 est une année charnière car c'est l'année de la transition opérationnelle du service.

De quels organismes le CEPMMT s'est-il entouré pour réaliser cette mission ?

Par construction, ce service s'appuie sur les investissements nationaux des pays européens au cours de la décennie passée ainsi que sur des projets préliminaires de la Commission européenne. Concrètement, aujourd'hui, les contrats négociés par le CEPMMT dans le cadre de C3S mobilisent, autour d'une cinquantaine de contrats, 175 organisations publiques et privées au sein de 24 états membres de l'UE ou du CEPMMT. À cela s'ajoute les contributions de certaines organisations internationales telles qu'EUMETSAT.

Quels utilisateurs le C3S vise-t-il ?

La Commission Européenne est évidemment le client principal de C3S. Notre objectif est en effet de fournir les informations contribuant à l'élaboration de politiques visant à protéger les citoyens des dangers liés au climat, améliorer la planification des pratiques d'atténuation et d'adaptation et promouvoir le développement de nouveaux services. Plus largement, C3S s'adresse à la communauté scientifique, aux utilisateurs aval, par exemple les sociétés de consultance qui vont utiliser les produits et les outils de C3S dans leur activité de service climatique sectoriel, en passant par les services climatiques nationaux qui peuvent bénéficier de données pan-Européennes et les adapter et combiner avec des informations nationales et locales pour servir leurs propres usagers. Enfin, C3S a engagé un certain nombre de partenariats avec par exemple le GCOS (Global Climate Observing System) ou le GFCS (Global Framework for Climate Services) de l'OMM afin que ces organismes ou initiatives puissent bénéficier des produits C3S.

Quel avenir peut-on envisager pour le C3S au-delà de 2020 ?

Les premières discussions autour de l'évolution du programme Copernicus au-delà de 2020 indiquent une forte ambition de la Commission Européenne et de ses états membres, avec un rôle majeur affirmé des services accompagnant ce programme.

Par ailleurs, l'implémentation des accords de Paris rend la thématique "changement climatique" plus pertinente que jamais au sein du programme.

En 2021, C3S sera un service encore relativement jeune par rapport aux autres services tels que les services de surveillance marine ou atmosphérique, et la consolidation de ses composantes et de son catalogue sera un élément important de son évolution. Par ailleurs, lors des divers ateliers et consultations qui ont contribué à définir l'architecture de C3S en 2014, certains éléments n'ont pas été retenus faute de maturité opérationnelle à l'époque (par exemple les prévisions décennales, l'attribution, etc.), malgré une demande forte de la part des utilisateurs, et une évolution rapide de la science dans ces domaines. Il appartiendra donc à C3S d'envisager éventuellement l'inclusion de ces nouvelles composantes dans le service post-2020, afin de répondre à la demande et d'offrir aux usagers un catalogue de produits climatiques d'excellence le plus large possible.

Propos recueillis par
Philippe BOUGEAULT
Météo-France

Météo et Climat Info n° 65 - Mars 2018

73, av. de Paris 94165 Saint-Mandé cedex.

T: 01 49 57 18 79 info@meteoetclimat.fr

www.meteoetclimat.fr

[@MeteoClimat](https://twitter.com/MeteoClimat) [f](https://www.facebook.com/MeteoetClimat) [MeteoetClimat](https://www.facebook.com/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'Aérodynamique et Météo et Climat), Claude PASTRE (Météo et Climat), Catherine SENIOR (IPSL).



p.2

COUP DE PHARE

Le Service de Surveillance de l'Atmosphère de Copernicus



p.4

CHRONIQUE

Le "retour d'Est" de mars 1981 dans les Alpes



p.5

FOCUS

Les résultats du projet EXTREMOSCOPE



p.7

FOCUS

Les modèles de prévision numérique pour les tempêtes de l'hiver 2017-2018

COUP DE PHARE

Le Service de Surveillance de l'Atmosphère de Copernicus (CAMS)

COPERNICUS ET CAMS

Qualité de l'air, gaz à effet de serre, aérosols, couche d'ozone, cendres volcaniques... La composition chimique de l'atmosphère est au cœur de nombreuses préoccupations environnementales. Afin de mettre en place les réponses et les politiques publiques les mieux adaptées, il existe un besoin de données fiables et d'informations élaborées sur les constituants atmosphériques, leurs distributions, ainsi que les variabilités et tendances associées.

Le Service de Surveillance de l'Atmosphère de Copernicus (CAMS) a été développé pour répondre à ce besoin. CAMS est piloté par le Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyen Terme (CEPPMT).

Le Service a bénéficié d'une dizaine d'années de recherches coopératives dans lesquelles la communauté scientifique française a été très fortement impliquée. Cet héritage permet aujourd'hui à CAMS de mettre à disposition des utilisateurs une gamme de produits d'information opérationnelle et de bonne qualité.

Ces données et informations sont disponibles gratuitement et sans restriction pour tous les utilisateurs. Cela ouvre ainsi des opportunités pour les acteurs économiques, qui peuvent s'appuyer sur ces produits pour élaborer et fournir des services en aval à leurs clients.

L'ensemble des informations, graphiques et jeux de données fournis par CAMS est disponible sur le site :

<http://atmosphere.copernicus.eu>.

Il est possible d'explorer les produits grâce au "catalogue" :

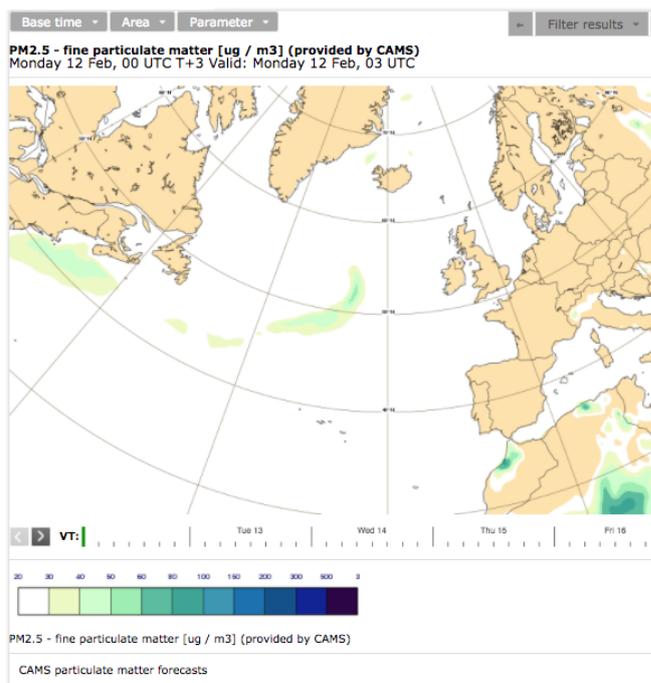
<http://atmosphere.copernicus.eu/catalogue/#/>

Les produits CAMS sont organisés en quatre catégories principales :

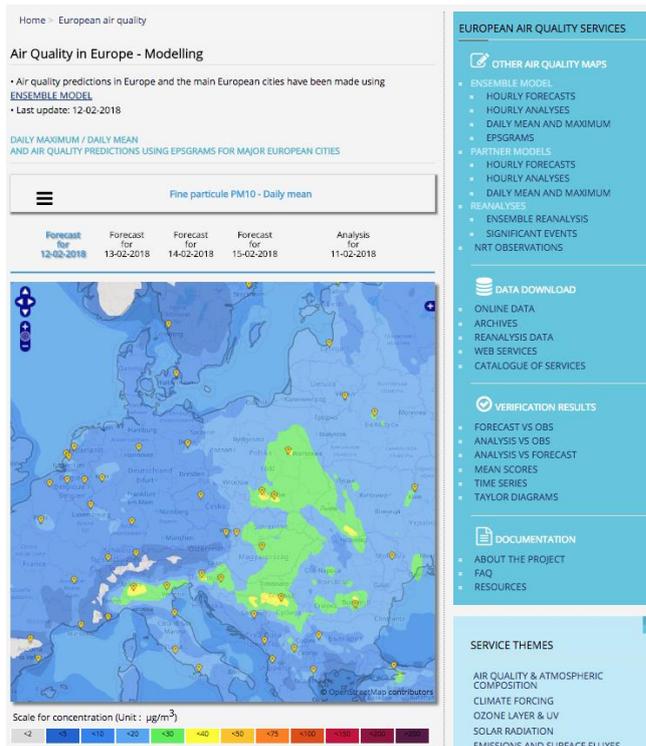
- les produits d'analyse, de prévision et de réanalyse de la qualité de l'air en Europe ;
- les produits d'analyse, de prévision et de réanalyse de la composition chimique de l'atmosphère à l'échelle planétaire ;
- les produits additionnels : produits en soutien aux décideurs publics ; produits sur le rayonnement solaire ; les flux à l'interface sol-air des principaux gaz à effet de serre ; les forçages radiatifs
- les émissions par les activités humaines et par les feux.

Des informations détaillées sur les différents produits, sur leur validation ainsi que sur les observations et les modèles numériques utilisés pour les préparer sont disponibles sur le site internet de CAMS.

L'offre de produits et services est en constante évolution, de manière à répondre aux besoins exprimés par les communautés d'utilisateurs. Le Service évolue aussi pour prendre en compte les données des satellites lancés dans le cadre de Copernicus : les Sentinelles. Sentinel-5P, dont la recette en vol est actuellement en cours, sera particulièrement utile car il observe les principaux composants chimiques d'intérêt.



Les prévisions quotidiennes globales CAMS peuvent être explorées directement à partir du lien <http://atmosphere.copernicus.eu/charts/cams>



Les prévisions de qualité de l'air sur l'Europe sont consultables sur www.regional.atmosphere.copernicus.eu

CAMS EN ACTION

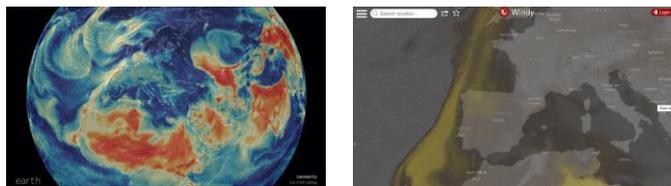
Un bon point de départ pour découvrir les produits CAMS est de consulter les prévisions quotidiennes. Les prévisions sur le globe sont à une résolution horizontale de 40 km et vont jusqu'à 5 jours d'échéance ; ces prévisions sont produites deux fois par jour par le CEPMMT.

Les prévisions de qualité de l'air sur l'Europe sont à une résolution horizontale de 10 km et vont jusqu'à 4 jours d'échéance ; en saison, elles incluent aussi certaines espèces de pollen comme le bouleau, l'olivier et les graminées. Ces prévisions sont réalisées à l'aide d'un ensemble de sept modèles régionaux exploités dans 5 pays européens sous la coordination et la responsabilité de Météo-France et de l'INERIS. Cette approche d'ensemble permet d'assortir les prévisions d'une estimation de l'incertitude associée, obtenue à partir de la dispersion entre les différents modèles.



Soleil rouge et ciel jaune sur le campus de l'Université de Reading le 16 Octobre 2017 vers 12h00 (Photo : M. Parrington, CEPMMT). CAMS a permis d'expliquer en temps réel qu'il s'agissait de masses d'air chargées de poussières sahariennes et d'effluents de feux en Espagne et au Portugal apportées en particulier sur la Bretagne, le Royaume-Uni et le Nord de l'Europe par la tempête Ophélie.

CAMS a aujourd'hui de très nombreux utilisateurs réguliers publics et privés et les prévisions de qualité de l'air sont présentées quotidiennement sur Euronews. CAMS est aussi visible sur les réseaux sociaux, particulièrement dans le cas d'épisodes singuliers comme la situation de ciel jaune observée en octobre dernier.



Le site internet earth.nullschool.net (à gauche) présente les prévisions d'aérosol (PM2.5, particules de tailles inférieures à 2,5 microns) provenant de CAMS. Le site windy.com (à droite) présente les prévisions de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde soufre (SO₂) et de poussières sahariennes, qui peuvent être superposées avec les prévisions météorologiques du CEPMMT.

Sur une base quotidienne, plus d'un milliard d'applications et de sites internet utilisent les données CAMS. Des applications particulièrement téléchargées sont par exemple "Plume Air Report" ou "Breezometer", qui affinent les prévisions CAMS en Europe et dans le monde en utilisant des observations locales, lorsqu'elles sont disponibles.

Dans de nombreux pays européens, les prévisions de CAMS sont utilisées comme conditions aux limites pour les systèmes nationaux, régionaux ou locaux de surveillance et de prévision de la qualité de l'air. C'est le cas notamment pour la plateforme PREV'AIR en France (<http://www2.prevaire.org>) ou encore, plus loin de nous, à Riga en Estonie (<http://rigaairtext.lv>) pour laquelle un système d'alerte local vient d'être mis en place. Enfin, la communauté scientifique est aussi fortement utilisatrice des données CAMS, particulièrement des réanalyses, qui fournissent une vision intégrée et globale de la composition chimique de l'atmosphère et de la météorologie depuis 2003.

Vincent-Henri PEUCH
CEPMMT

EN BREF



DES DONNÉES CLIMATIQUES POUR AIDER L'INDUSTRIE DE L'ÉNERGIE À S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le projet européen Clim4Energy, un démonstrateur de service du programme européen "Copernicus Climate Change Service", fournit des données climatiques ciblées sur des problématiques du secteur de l'énergie. Ces données publiques sont mises à la disposition des industriels et des décideurs pour les aider à définir leurs stratégies d'investissement et d'exploitation. Le colloque de restitution des résultats de Clim4Energy a eu lieu les 5 et 6 mars, au ministère de la Transition écologique et solidaire à Paris. Ce projet associe plusieurs organismes de recherche et centres météorologiques, en particulier le CEA, le CNRS et Météo-France en France, et onze industriels du secteur de l'énergie, parmi lesquels RTE et EDF.

+ d'info : www2.cnrs.fr/presse/communiqu/5461.htm

LA PRÉSIDENTE DES ETATS-UNIS PRÉSENTE UN BUDGET EN REcul DE 30% POUR LES ACTIVITÉS DE DÉVELOPPEMENT ET D'ACQUISITION DE LA NOAA

La fusion des deux programmes Joint Polar Satellite System (JPSS) et Polar Follow On (PFO) en un seul programme, Polar Weather Satellites (PWS) et la baisse substantielle du budget accompagnant cette opération, constituent le point marquant de la requête budgétaire pour l'année fiscale 2019 (1^{er} octobre 2018 – 30 septembre 2019).

A noter également une forte baisse du budget des activités de météorologie par satellite géostationnaire (série GOES-R), qui est quant à elle à rapprocher d'une fin de cycle de développement.

A l'inverse, l'augmentation sensible des budgets dédiés d'une part aux activités en lien avec la coopération des Etats-Unis sur les satellites européens Metop et d'autre part à la météorologie de l'espace peut être relevée.

Il appartient désormais au Sénat et à la Chambre de trouver un consensus sur un texte budgétaire qui sera alors soumis à l'approbation finale de l'Exécutif (à noter que les agences fédérales demeurent pour ce qui concerne l'année fiscale 2018, sous un régime de Continuing Resolution au moins jusqu'au 23 mars).

+ d'info : www.france-science.org/Requete-budgetaire-presidentielle,9529.html?mc_cid=180f198d7c&mc_eid=7fc9401c04

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

Le "retour d'Est" de mars 1981 dans les Alpes

Le 31 mars 1981, en Savoie, une lave torrentielle descendue de la montagne sur la ville de Bourg-St-Maurice, provoque de très importants dégâts. Parmi les causes, des précipitations abondantes s'étaient abattues sur la région.

L'ÉVÈNEMENT

Le 31 mars 1981, partie d'environ 1500 mètres d'altitude, une lave torrentielle très fluide, transportant d'énormes blocs de rochers s'abat près de Bourg-St-Maurice, ensevelissant station d'épuration, zone industrielle, routes et chemins, voie ferrée... 300 000 m³ de matériaux se sont répandus sur un cône de déjection de 8 hectares. Pendant huit mois, jusqu'au 4 décembre, aucun train n'arrivera à Bourg-St-Maurice.

LES PRÉCIPITATIONS

Du 28 au 31 mars (localement au 1er avril), des précipitations abondantes affectent les Alpes italiennes et les Alpes françaises frontalières, notamment de la Haute-Tarentaise au Queyras (fig. 1 et tableau ▼).

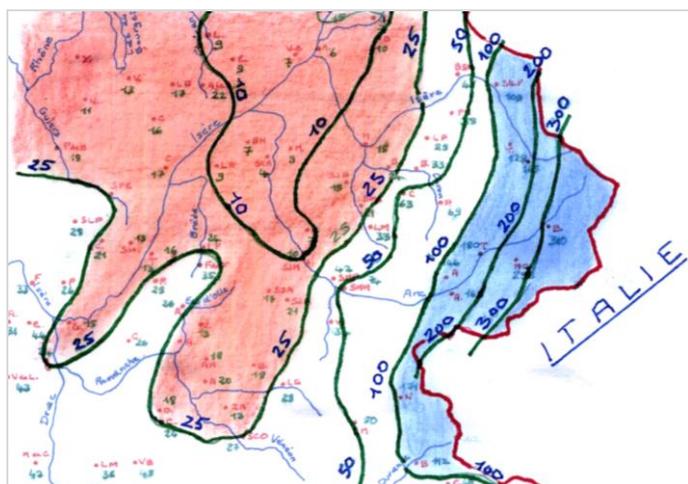


Fig.1 : Précipitations en Savoie du 28/03 au 01/04/1981

PRÉCIPITATIONS DU 28 MARS AU 1 ^{er} AVRIL 1981						
Stations SAVOIE	28	29	30	31	1 ^{er}	CUMUL
Bessans	1,2	25,0	42,5	145	96,7	309,9
Mont-Cenis	5,2	9,8	35,9	151	56,1	257,9
Termignon	1,1	30,0	32,8	110,0	6,0	179,9
Tignes		11,0	28,0	100,0	26,0	165,0
Avrieux		6,6	24,4	116,0	21,3	168,0
Aussois		7,5	27,5	92,7	17,8	145,5
St-Martin-de-la-Porte		3,2	12,0	22,7	4,3	42,2
Moûtiers		2,6	6,3	6,2		15,1
Montgellafrey		3,0	4,0			7,0
Albertville		3,8	1,8			5,6

Les cumuls dépassent 200 mm, voire 300 mm dans la haute vallée de l'Arc. En direction de l'ouest, la diminution des précipitations est rapide (en Maurienne, 310 mm à Bessans, 180 à Termignon, 146 à Aussois, 42 à St-Martin-de-la-Porte, 7 à Montgellafrey ; en Tarentaise, 165 mm à Tignes, 41 à Bourg-St-Maurice, 15 à Moûtiers, 6 à Albertville).

Les températures sont élevées : les radiosondages de Lyon indiquent que l'isotherme 0°C se situe vers 2500 mètres le 28, 2150 le 29 et 2650 le 31. La neige ne tombe qu'au-dessus de 2000/2200 mètres environ. Plus bas, la neige fond assez rapidement (à Bessans, à 1715 m, la couche passe de 45 cm le 28 à 30 le 31).

D'importantes précipitations tombent également sur les Cévennes. Durant l'épisode, plusieurs stations reçoivent plus de 200 mm (en Ardèche, 246 mm à Mayres, 251 à Loubaresse et 260 à Borne ; en Lozère, 242 à Vialas, 255 à Cassagnas et 278 à Villefort ; dans le Gard, 237 au Mt-Aigoual).

LA SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE

On est en présence d'une situation typique de "retour d'est". Le 29 mars, en surface, une dépression (990 hPa) est située au large de la Bretagne. À 500 hPa, une zone de bas géopotentiels est centrée au nord-ouest de l'Espagne. Un flux de sud-ouest balaie le Alpes ; les précipitations restent modestes. Le 30 mars, la dépression de surface se déplace vers l'est et le bas géopotentiel surmonte les Pyrénées ; le flux vient du sud sur les Alpes ; les précipitations se renforcent légèrement.

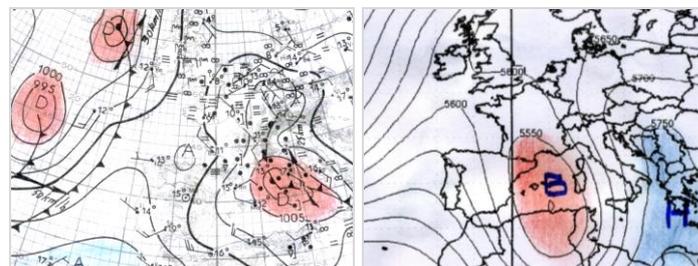


Fig. 2 : Situation en surface le 31 mars 1981 à 18hUTC
Fig.3 : Situation à 500 hPa le 31 mars 1981

Le 31, la dépression est sur la Corse (fig.2) et le bas géopotentiel en Méditerranée occidentale (fig.3). Le flux s'oriente au sud-est et vient frapper le versant italien ; c'est ce jour-là que les précipitations sont les plus fortes et que se produit la catastrophe de Bourg-St-Maurice. Le 1^{er} avril, le flux s'atténue de même que les précipitations.

CONCLUSION

Si les précipitations ont joué un rôle essentiel dans la catastrophe, d'autres causes ont été mises en avant, aussi bien par les habitants que par les spécialistes du CEMAGREF et de la SNCF : les travaux d'aménagement de la station des Arcs qui ont bouleversé le réseau de drainage naturel du torrent de La Ravoire.

Guy BLANCHET
Météo et Climat

SOURCES :

BLANCHET G., 1982 : Le temps dans la région Rhône-Alpes en 1981 (Rev.Géo. de Lyon, p.301-321)
Le Monde du 20 mai 1981

Remerciements à F. Dosnon, V. Dziak et V. Maloïsel de Météo-France

FOCUS

Comment interpréter les événements extrêmes dans le cadre du changement climatique : les résultats du projet EXTREMOSCOPE

La variabilité du climat génère de temps à autre des événements météorologiques que l'on nomme "extrêmes", soit parce qu'ils entraînent des impacts sociaux et/ou économiques importants, soit plus simplement parce qu'ils sont très rares. L'impression actuelle d'un accroissement de la fréquence de ces phénomènes se développe.

Qu'en est-il réellement et quel est le lien avec le changement climatique ?

Le projet EXTREMOSCOPE (2013-2016) soutenu par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire et réalisé par Météo-France et l'Institut Pierre-Simon Laplace, avait pour principal objectif d'accroître la connaissance des événements extrêmes en France et les méthodes pour mieux répondre à ces questions.

Un des volets importants du projet a concerné le développement de nouveaux indicateurs permettant de caractériser les événements extrêmes. Les nouveaux indicateurs produits permettent notamment de caractériser les vagues de chaleur à l'échelle départementale et de mettre en évidence une augmentation robuste des extrêmes annuels de précipitations quotidiennes dans le sud-est de la France (Vautard et al., 2015, Ribes et al., 2018).

Trois se rapportent à des événements pluvieux et trois à des épisodes chauds, mais aussi sec pour l'un d'entre eux.

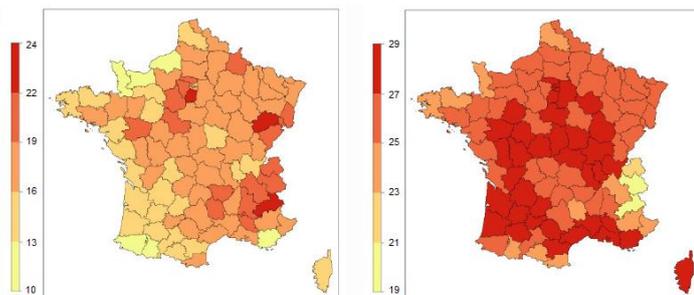
La diversité de ces événements portant parfois sur une saison, parfois sur quelques jours, conduit à tirer des conclusions différentes concernant un possible effet anthropique.

Ces conclusions vont de l'absence d'effet identifié jusqu'à une empreinte claire des activités humaines sur la probabilité d'événements comparables. Mais même lorsque différentes méthodes d'attribution s'accordent sur l'existence d'une influence humaine, elles ne s'accordent pas sur son évaluation quantitative. A titre d'exemple, l'analyse par une méthode d'analogues du record de chaleur de décembre 2015, montre qu'avec une circulation atmosphérique similaire, il aurait été d'environ 0,6°C moins chaud s'il s'était produit il y a une trentaine d'années. Mais l'utilisation d'un ensemble relativement limité de simulations climatiques régionales avec et sans prise en compte des activités humaines, évalue la contribution de ces dernières à environ 0,25°C.

Des fiches détaillées portant sur l'analyse de 5 des événements sont disponibles en ligne sur le site du colloque de restitution du projet (Paris, 2 juin 2017) à l'une des adresses suivantes :

- <http://www.meteo.fr/cic/extremoscope2017/>
- <https://cse.ipsl.fr/projets/83-extremoscope>

Serge PLANTON Météo-France,
Robert VAUTARD IPSL/Laboratoire des Sciences du Climat et de
l'Environnement
et **Jean-Michel SOUBEYROUX** Météo-France



Climatologie des caractéristiques des vagues de chaleur en France sur la période 1959-2015 fondée sur l'indicateur thermique départemental SAFRAN : nombre cumulé d'événements (à gauche); intensité maximale moyenne (à droite). Source : Soubeyroux et al., 2016

Un autre volet a consisté à développer de nouveaux outils mathématiques permettant de quantifier le rôle du changement climatique dans les changements de probabilité des événements extrêmes.

Enfin, il s'est agi d'appliquer ces outils à des événements concrets. Pendant le déroulement du projet, six événements météorologiques et climatiques particulièrement marquants qui se sont produits dans notre pays ont été retenus pour l'analyse.

Bibliographie

Ribes, A., S. Thao, R. Vautard, B. Dubuisson, S. Somot, J. Colin, S. Planton et J.-M. Soubeyroux, 2018 : Observed increase in extreme daily rainfall in the French Mediterranean. En révision dans *Climate Dynamics*.

Soubeyroux J.-M., G. Ouzeau, M. Schneider, O. Cabanes, et R. Kounkou, 2016 : Les vagues de chaleur en France : analyse de l'été 2015 et évolutions attendues en climat futur. *La Météorologie*, 94, 45-51.

Vautard, R., G.-J. van Oldenborgh, S. Thao, B. Dubuisson, G. Lenderink, A. Ribes, S. Planton, J.-M. Soubeyroux, P. Yiou (2015): Extreme fall precipitations in the Cévennes mountains. *Bull. Am. Meteorol. Soc. Suppl.* On "explaining extreme events of 2014 from a climate perspective", 96, S56-S60.

(1) EXTREMOSCOPE : Interprétation et attribution des événements météorologiques et climatiques extrêmes dans un cadre climatique en France

EN BREF

AU SAHEL, LA BROUSSE TIGRÉE VICTIME DE LA BAISSÉ DES PRÉCIPITATIONS

Une équipe de l'Observatoire Midi-Pyrénées (OMP) comprenant des chercheurs des laboratoires Ecologie fonctionnelle et environnement (ECOLAB, Toulouse) et Géosciences environnement Toulouse (GET) a démontré le rôle majeur joué par la baisse des précipitations au nord-est du Mali pendant 3 décennies sur le dépérissement de la brousse tigrée, formation végétale boisée emblématique de la région sahélienne. Ces travaux ont été publiés dans la revue *Global Change Biology*.

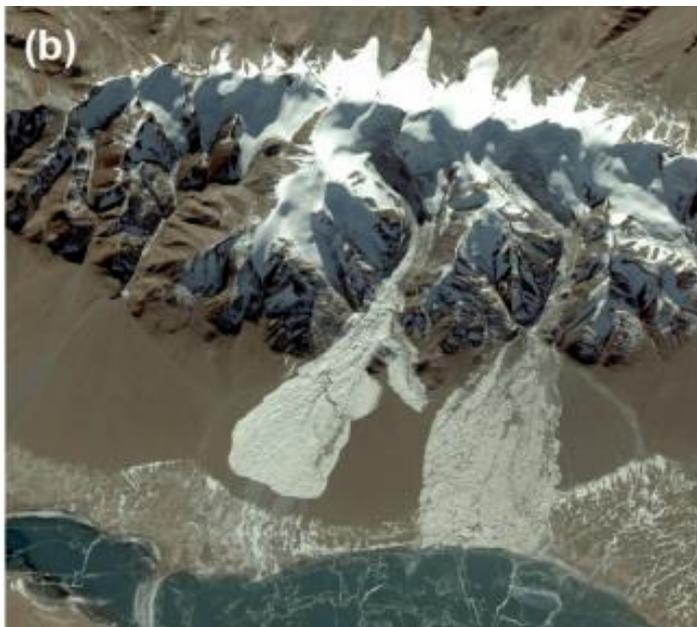
+ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/8385



CONTRIBUTION DES VAGUES À LA HAUSSE DU NIVEAU DE LA MER À LA CÔTE

Les variations du niveau de la mer total à la côte résultent de variations à grande échelle dues aux pertes de masse des glaciers et calottes polaires et à l'expansion thermique des océans, auxquelles se superposent des variations à l'échelle côtière dues aux marées, aux surcotes atmosphériques et aux vagues. Des chercheurs de Mercator Ocean, du Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS, Toulouse) et du BRGM d'Orléans viennent de montrer que les contributions des vagues aux variations interannuelles à multi-décennales du niveau de la mer total à la côte entre 1993 et 2015 peuvent être du même ordre de grandeur que celles liées à l'expansion thermique et aux pertes de masse des glaciers et calottes polaires. Ces contributions des vagues vont donc devoir être prises en compte pour les études des variations passées et les projections du niveau de la mer à la côte, en particulier pour estimer les inondations côtières.

+ d'info : www.insu.cnrs.fr/node/8598



EFFONDREMENT DE DEUX GLACIERS AU TIBET : LES CAUSES

Une équipe internationale de chercheurs dont cinq français (Toulouse et Grenoble) vient de publier une étude qui décrypte les mécanismes ayant provoqué l'effondrement inattendu de deux glaciers au Tibet en 2016. L'analyse d'un ensemble d'observations satellitaires, sismiques et de terrain ainsi que l'élaboration d'un modèle numérique montrent que le caractère exceptionnel de ce double effondrement peut être expliqué par une combinaison de facteurs climatiques, géologiques et morphologiques.

+ d'info : www.obs-mip.fr/actualites/actualites-scientifiques/glaciers-tibet

ACCÉLÉRATION DE LA HAUSSE DU NIVEAU DE LA MER

Le taux de montée du niveau de la mer, longtemps estimé à 3mm par an, augmente lui-même de 0,08 mm/an, ce qui conduirait à une hausse annuelle de 10 mm/an ou plus à l'horizon 2100. Cette accélération, due principalement à la fonte des calottes du Groenland et de l'Antarctique, résulte d'une extrapolation pour les années futures des hausses observées par satellite au cours des 25 dernières années. L'étude, cosignée de plusieurs équipes américaines, est parue dans *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

+ d'info :

https://www2.ucar.edu/atmosnews/just-published/131376/rate-sea-level-rise-accelerating-new-study-finds?utm_source=AtmosNews&utm_campaign=935e38ab29-AtmosNews&utm_medium=email&utm_term=0_80502e816e-935e38ab29-53313793

VU SUR INTERNET



Un nuage dans une bouteille

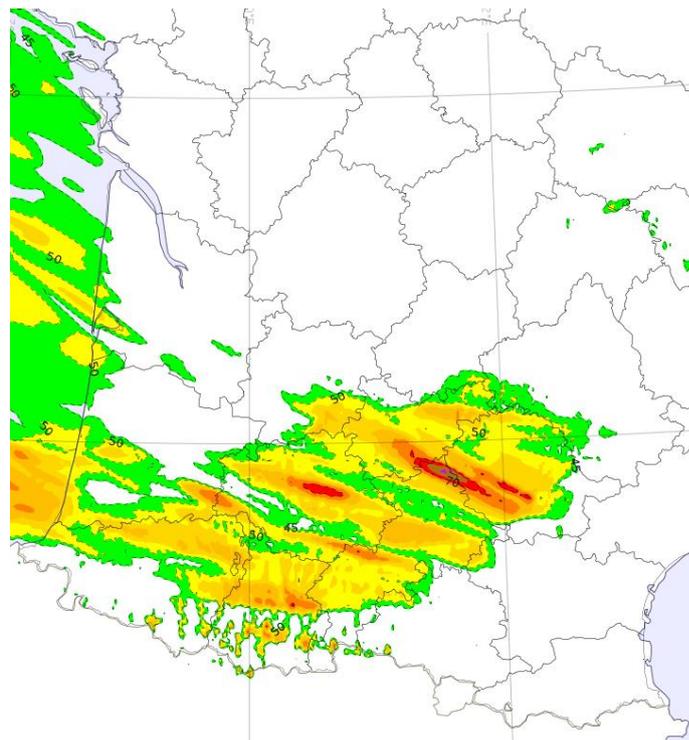
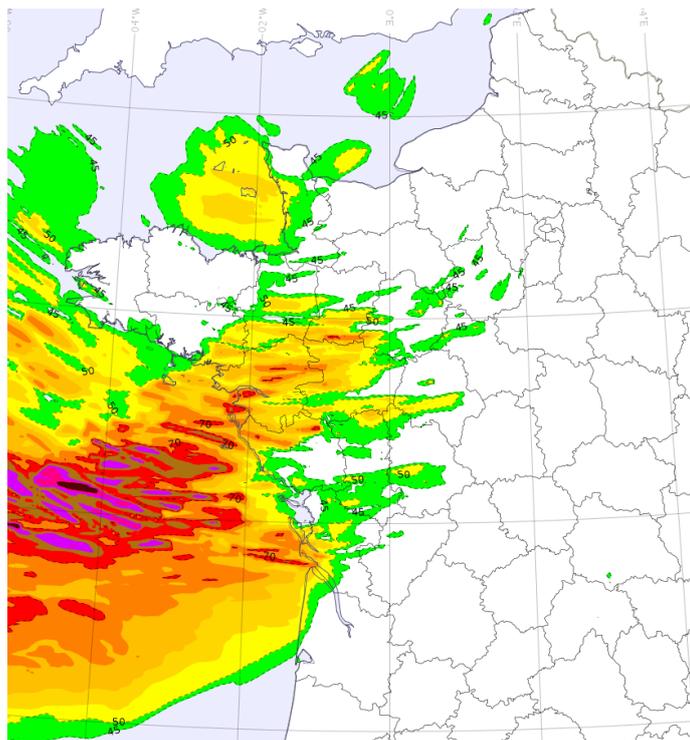
<http://svtsite.free.fr/spip.php?article205>

Sur le site "Sciences de la vie et de la Terre" -qui malheureusement n'affiche pas son appartenance- on trouve quelques curiosités intéressantes, en particulier des expériences pour illustrer les lois de la nature.

Citons en particulier une vidéo montrant comment produire un nuage dans une bouteille en plastique souple avec de l'eau et des particules apportées par la fumée d'une allumette.

 FOCUS

Comportement des modèles de prévision numérique lors du passage des tempêtes de l'hiver 2017-2018



Rafales de vent sur 1h en kt (1kt ≈ 1.852 km/h) prévues par le modèle AROME. A gauche : prévision du 31/12 à 18h UTC pour le 01/01 à 12h locale. A droite, prévision du 31/12 à 18h UTC pour le 01/01 à 17h locale. Seules apparaissent sur ces cartes les rafales supérieures à 45kt, mais les vents forts s'étendaient à une grande partie du pays pendant toute la période. Les zones supérieures à 45kt apparaissent en vert, et les zones supérieures à 70kt apparaissent en rouge.

La première partie de cet hiver a été marquée par la présence d'un courant d'ouest dominant sur l'Atlantique Nord.

Les tempêtes se sont succédé au-dessus de l'Europe et plusieurs d'entre elles ont balayé la France entre le 10 décembre et le 20 janvier. Certaines, comme Ana et surtout Carmen et Eleanor, ont été particulièrement intenses. Carmen a traversé le pays, de la Manche à la baie de Seine puis les Hauts-de-France entre la fin de nuit du 31 décembre et la journée du 1er janvier. Les dégâts les plus importants ont été liés aux violentes rafales accompagnant les nombreuses lignes orageuses qui ont émaillé son passage (100 à 130 km/h relevés sur la façade ouest, plus de 100 dans le centre-ouest et le sud-ouest).

La tempête Eleanor, qui a balayé la France le 3 janvier, a été la plus intense avec plus de 25 % du territoire touchés par des vents supérieurs à 100 km/h. En termes de surface impactée elle est comparable à la tempête Zeus de l'hiver 2017 ou encore à la tempête Joachim de fin 2011.

Au cours de ces épisodes, les deux modèles de prévision numérique développés au sein de Météo-France, ARPEGE et AROME, se sont globalement montrés performants et complémentaires. Si la tempête Ana a été la plus délicate à anticiper (sa trajectoire qui n'a été correctement prévue qu'à très courte échéance), les tempêtes Carmen et Eleanor ont été bien prévues. Le modèle ARPEGE, qui fournit une prévision sur le globe à plus de quatre jours d'échéance, a permis de très bien

anticiper la trajectoire comme l'intensité de ces deux systèmes venus de l'Atlantique. Le modèle AROME, grâce à sa haute résolution (1,3 km) et à son plus grand réalisme dans la représentation des processus physiques, a montré sa capacité à prévoir les phénomènes d'échelle locale plus intenses auxquels sont souvent associées les rafales les plus violentes.

Les deux figures montrent comment, la veille du passage de Carmen, AROME a remarquablement bien anticipé les plus fortes rafales de l'estuaire de la Loire à la Sarthe en milieu de matinée du 01 Janvier (à 11h on relevait 109 km/h à Nantes, 115 à St Nazaire, 100 en Anjou et 90 en Mayenne), ainsi que le violent coup de vent ayant touché une partie du Sud-Ouest dans l'après-midi de cette même journée (à 16h on relevait 111km/h à Toulouse, 120 dans le Lauragais et jusque 113 dans le Tarn).

Afin de continuer à améliorer son système d'alerte, Météo-France développe également des modèles numériques probabilistes dont l'objectif est de fournir une information quantitative sur l'incertitude et le risque de survenue de phénomènes à fort impact comme les tempêtes de cet hiver.

Laurent DESCAMPS
Météo-France

EN BREF

PLUS SEC ET PLUS HUMIDE, LE FUTUR DE LA VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS

La variabilité des précipitations, c'est-à-dire l'alternance des périodes sèches et humides, risque d'augmenter sur les deux tiers des terres émergées au fur et à mesure du réchauffement climatique (augmentation de 4 à 5% de la variabilité par degré supplémentaire). C'est la conclusion à laquelle parviennent des chercheurs du NCAR (National Center for Atmospheric Research, USA). Cette plus grande variabilité s'exprimera à la fois aux échelles quotidiennes, d'un jour à l'autre, aux échelles annuelles, d'une année à l'autre, voire même aux échelles décennales, d'une décennie à l'autre. Les épisodes successifs, secs et humides, affectant une zone donnée devraient se produire avec des intensités plus fortes : l'humide sera plus humide et le sec plus sec ("When it's dry, it will be drier. When it's wet, it will be wetter — in the same place"). Cette étude, basée sur des simulations de plusieurs modèles climatiques complexes et à haute résolution spatiale, a été publiée par A.G. Pendergrass et collaborateurs dans la revue *Nature Scientific Reports* de janvier 2017.

+ d'info : https://www2.ucar.edu/atmosnews/just-published/130921/drier-and-wetter-future-precipitation-variability?utm_source=AtmosNews&utm_campaign=b43c6fed9-AtmosNews&utm_medium=email&utm_term=0_80502e816e-b43c6fed9-53313793

UN HIVER 2017-2018 TRÈS PERTURBÉ

La pluviométrie a été excédentaire de plus de 40% sur la France ; elle n'a été déficitaire que sur une partie du Roussillon.

Cet hiver se place au 3^{ème} rang des hivers les plus pluvieux depuis 1959 (janvier est même au 1^{er} rang).

Les précipitations ont provoqué de nombreuses crues et inondations (la Seine a atteint un pic de 5,85 m à Paris-Austerlitz le 29 janvier). Les chutes de neige ont été fréquentes en montagne ; l'enneigement a localement atteint des records à haute altitude dans les Alpes. La neige s'est également manifestée en plaine, notamment le 2 décembre dans le Var et les Bouches-du-Rhône, du 5 au 7 février dans la région parisienne avec 10 à 15 cm, les 26 et 27 février en région PACA et en Corse et du 28 février au 1^{er} mars dans la région de Montpellier (20 à 35 cm).

Les températures saisonnières ont été en moyenne supérieures de 0,6°C à la normale 1981-2010, grâce essentiellement au mois de janvier (moyenne de 8,4°C, excédentaire de 3,4°C) situé au 1^{er} rang des mois de janvier les plus doux depuis 1900...

Février, en revanche a été déficitaire de 2,2°C. Du 29 au 28 février, la France a connu la seule vague de froid de l'hiver ; le 27 a été la journée la plus froide avec une moyenne nationale de -3,2°C ; on a enregistré des minimums de -25,9°C à Bessans (73), -21,7°C au col du Lautaret (05), -19,7°C à Chamrousse (38), -19,4°C à St-Véran (05), -17,5°C à Chamonix (74), -16,8°C au Puy-Loudes (43), -14°C à Bourg-St-Maurice (73) et -13,9°C à Aurillac (15) et St-Etienne (42). La station du Mt-Blanc (à 4750 m) a noté -36,6°C et celle de Glattalp (à 1850 m) en Suisse - 37,7°C...

La France a subi 7 épisodes tempétueux en décembre et janvier ; du 2 au 4 janvier, la tempête Eleanor, qui a provoqué de nombreux dégâts, se classe au 19^{ème} rang des tempêtes majeures depuis 1980.

Quant au soleil, il s'est montré bien timide, sauf de la Bretagne au Nord de la France ; il n'a brillé que durant 193 heures à Bordeaux et 179 à Albi.

+ d'info : www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2018/hiver-2017-2018

UNE ACIDIFICATION PLUS RAPIDE QUE PRÉVU EN ATLANTIQUE NORD

Avec l'accumulation des rejets d'origine humaine, le CO₂ dissous augmente dans les eaux océaniques de surface. Un article publié le 12 février dans *Nature* montre une pénétration de ces teneurs en CO₂ plus rapide que prévue en profondeur, au niveau de l'océan Atlantique nord. Les récifs coralliens d'eau froide pourraient en être victimes. Ces résultats confirment l'intérêt des longues séries temporelles, comme celles du projet Ovide mené par des chercheurs de l'Institut de recherche marine de Vigo (Espagne) et du Laboratoire d'océanographie physique et spatiale de Brest, pour suivre l'impact du changement climatique dans l'océan.

+ d'info : www2.cnrs.fr/sites/communiquer/fichier/cp_ovide_nature.pdf

FOCUS



Office
for Climate
Education

Lancement de l'Office for Climate Education

Le vendredi 16 mars 2018 s'est tenu le lancement de l'*Office for Climate Education* (OCE). Son objectif : organiser une coopération scientifique et pédagogique à l'échelle internationale pour l'éducation au changement climatique. L'action de l'OCE, ciblée particulièrement en direction des professeurs de l'école primaire et du collège, accompagnera, tout au long de la période 2018-2022, la publication des rapports du GIEC par la mise à disposition du corps enseignant de ressources pédagogiques de qualité, multilingues, libres de droit, élaborées avec la communauté scientifique, facilitant une pédagogie active. Le secrétariat exécutif de l'OCE, localisé à Paris, coordonnera l'action participative d'un vaste réseau d'acteurs de terrain appelé *Global Network for Climate Education* (GNCE).

Une quarantaine de partenaires (institutions scientifiques et ONG) issus d'une vingtaine de pays ont déjà affirmé leur intention d'y participer. L'OCE prend la forme d'une fondation abritée, co-fondée par l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL), la Fondation *La main à la pâte*, l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Météo France et l'association *Météo et Climat*.

www.oce.global

AGENDA

Nos manifestations

Le Conseil d'administration de Météo et Climat 2018

Assemblée Générale du 27 mars 2018

LE BUREAU

Président.....	• Jean JOUZEL
Vice-président.....	• Dominique MARBOUTY
Secrétaire générale.....	• Anne GUILLAUME
Trésorier.....	• Marc PAYEN
Conseillère.....	• Noémie BERTHELOT
Conseiller.....	• Eric GUILYARDI
Conseillère.....	• Valérie MASSON-DELMOTTE
Conseillère.....	• Nicole PAPINEAU
Conseiller.....	• Thierry PHULPIN

LES AUTRES MEMBRES DU CONSEIL

• Jean-Pierre CHALON	• Matthias GONZALEZ
• Cathy CLERBAUX	• Stéphane HALLEGATTE
• Joël COLLADO	• Claude NAHON
• Marie-Ange FOLACCI	• Serge PLANTON
• Laurent GARCELON	• Nathalie POISSON
• Anne GIRAULT	• Didier RENAUT

Membres d'honneur :

Jean-Claude ANDRÉ, Guy BLANCHET, Michel PETIT, Michel ROCHAS

Journée Scientifique Occitanie 2018

Toulouse | Centre International de Conférences | **30 mai 2018**



Programme & Inscription

Les adhérents de Météo et Climat bénéficient du tarif "spécial"

Pour la première fois, la section Toulouse-Occitanie de Météo et Climat organise une Journée Scientifique à Toulouse sur le thème "**Changement climatique : quels impacts et quelles adaptations pour l'agriculture en Occitanie ?**"

Cette journée aura lieu à Toulouse, au centre international de conférence de Météo-France.

Le programme piloté par Michèle Marin, présidente du centre INRA Occitanie-Toulouse, aura pour ambition de faire part des connaissances scientifiques et techniques pour anticiper les conséquences et envisager des adaptations au changement climatique.

PARUTION

La Météorologie Revue de l'atmosphère et du climat



PRÉ-SOMMAIRE N° 101

Mai 2018

<http://irevues.inist.fr/la-meteorologie>

LA VIE DE METEO ET CLIMAT

- La remise du prix Prud'homme 2017

ARTICLES

- Analogie du balancier pour les rétroactions (V. Journet et JL Dufresne)
- Éléments du cycle de vie de l'Eau Antarctique de Fond (Prix Prud'homme 2017) (C. de Lavergne)
- Les mesures thermométriques à Paris de Joseph-Nicolas Delisle d'octobre 1747 à décembre 1760 (D. Rousseau)
- Les ressources en eau (G. de Marsily, A. Cazenave)
- Analyses Multi Modèles Régionaux Climatiques des Régimes de Précipitations et Températures au Niger (Moussa Mounkaila Saley)
- Commentaire sur l'article cyclone (D. Salas)

ANNONCES

Autre manifestation

23 mars 2018

Mobilisation des présentateurs météo lors de la Journée météorologique mondiale



Ce vendredi 23 mars, à l'occasion de la Journée météorologique mondiale, les présentateurs météo se sont mobilisés et ont exprimé, une fois de plus, leur engagement pour le climat. Représentant les principaux media, ils ont lancé une campagne de sensibilisation citoyenne sur les réseaux sociaux (#FIMC2018) afin de susciter un élan national mais aussi international pour le climat. Dans un court message vidéo, ils ont également donné rendez-vous au grand public pour le 15^{ème} Forum International de la Météo et du Climat qui se déroulera du 2 au 5 juin 2018 sur le parvis de l'Hôtel de Ville.

Suivez le Forum sur [Facebook](#) et sur [Twitter](#)

+ d'info : www.forumeteoclimat.com