

ENTRETIEN



Véronique DUCROCQ

Ingénieur Général des Ponts, des Eaux et des Forêts.
Nouvelle Directrice des Opérations pour la Prévision à Météo-France

Quel est votre parcours et quelles ont été vos principales activités passées ?

Je suis entrée à Météo-France en 1984, et ai quasiment réalisé toute ma carrière au CNRM jusque mi-2020. Mes travaux de recherche ont porté sur la physique des orages, sur l'assimilation de données et la prévision numérique du temps, sur le couplage des modèles de prévision numérique du temps avec des modèles hydrologiques, de vagues et d'océan. A partir de 2005, mon activité a été aussi fortement marquée par la coordination du programme international HyMeX sur le cycle de l'eau en Méditerranée et sa campagne de mesures en 2012 sur les épisodes méditerranéens. En 2020, j'ai souhaité évoluer vers un poste plus en lien avec les activités opérationnelles de Météo-France, d'abord vers un poste de directrice adjointe scientifique de la Direction des Opérations pour la Prévision (DirOP), puis depuis le 1^{er} octobre 2021, de directrice des Opérations pour la Prévision.

Pouvez-vous rappeler le rôle de la Direction des Opérations pour la Prévision dans les missions de Météo-France ?

La DirOP a pour mission d'assurer le pilotage national et la réalisation au niveau central, des activités de production de sécurité exercées au titre des missions institutionnelles de Météo-France (vigilance, bulletins de sécurité et urgences environnementales), à l'exception des productions aéronautiques. Elle coordonne à ce titre le Centre National de Prévision, où les prévisionnistes se relaient H24 pour réaliser la production au niveau central. La DirOP a aussi pour mission d'assurer le transfert, par les méthodes comme par les outils, des avancées de la recherche (notamment concernant les systèmes de prévision numérique) et de l'observation vers les opérations, puis des opérations vers la prévision, la production et les services. Elle met à disposition un ensemble de prévision numérique et de données de production généraliste pour faciliter les développements et la production de services météorologiques.

Quels sont les défis et les perspectives que l'on peut évoquer pour les prochaines années dans le domaine de la prévision météorologique à Météo-France ?

Les priorités et les orientations dans le domaine de la prévision météorologique pour les prochaines années viennent d'être actualisées avec le nouveau contrat d'objectifs et de performance que Météo-France a signé avec son ministère de tutelle pour la période 2022-2026. Progresser dans l'anticipation des phénomènes météorologiques dangereux, dans un contexte de changement climatique où ces phénomènes deviennent plus intenses et plus fréquents, est une priorité qui mobilisera des évolutions et des avancées dans toute la chaîne de prévision, de la prévision numérique, à la prévision expertisée jusqu'à la communication des informations au grand public ou aux autorités publiques. Une évolution majeure sera le déploiement en 2023 d'une nouvelle chaîne de production, tirant parti des progrès en prévision numérique du temps au cours de la dernière décennie, par le biais de méthodes automatiques exploitant toute l'offre de prévisions numériques, et focalisant l'expertise des prévisionnistes sur les enjeux les plus importants et les missions à plus forte valeur ajoutée.

Propos recueillis par **Samuel MORIN**
Météo-France, CNRS, CNRM

Météo et Climat Info n°90 – Mai 2022

73, avenue de Paris 94165 Saint-Mandé cedex

Tél.: 01 49 57 18 79

info@meteoetclimat.fr www.meteoetclimat.fr

[@MeteoClimat](https://twitter.com/MeteoClimat)

[f 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), Sonia GADY (Météo et Climat), Daniel GUÉDALIA (OMP, Laboratoire d'Aérodynamique et Météo et Climat), Yves MOREL (LEGOS), Samuel MORIN (Météo-France, CNRS, CNRM), Claude PASTRE (Météo et Climat), Françoise VIMEUX (IRD, HSM-LSCE)



p.2

COUP DE PHARE

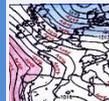
Risques sur les écosystèmes côtiers



p.3

FOCUS

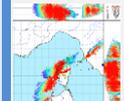
PANAME-2022



p.4

CHRONIQUE

Un été 1978 exceptionnellement frais



p.7

FOCUS

La Plateforme CORSICA d'Observations Atmosphériques

COUP DE PHARE

Risques sur les écosystèmes côtiers face aux pressions climatiques et anthropiques

Une accélération des risques côtiers de submersion et d'érosion au cours du 21^e siècle

Le changement climatique et les pressions anthropiques vont exacerber les risques littoraux liés aux épisodes d'inondations et d'érosion côtière. Le niveau extrême des eaux côtières résulte de la combinaison de l'anomalie régionale du niveau de la mer due à l'effet stérique (associé à l'élévation de température), la circulation océanique et au transfert de masse des continents (calottes glaciaires, glaciers, eaux terrestres) vers l'océan, de la marée astronomique, des ondes de tempête due à la pression atmosphérique et aux vents, et de la surcote due aux vagues. Une étude récente a constaté, à partir de modèles numériques, de données in situ et d'observations spatiales, que le nombre annuel d'heures de submersion a augmenté de près de 50 % à l'échelle mondiale au cours des deux dernières décennies. Les mécanismes en cause ont été analysés et une première évaluation indique qu'un mécanisme d'interaction non linéaire entre le niveau de la mer extrême (dû aux vents, marées et vagues) et la topographie va accélérer ces occurrences de submersion plus rapidement que l'élévation du niveau moyen mondial de la mer elle-même. L'augmentation serait clairement perceptible vers le milieu du siècle, quel que soit le scénario climatique.

Dans le cas du scénario de très fortes émissions de gaz à effet de serre de l'IPCC (RCP 8,5), le nombre d'heures de submersion devrait être jusqu'à 50 fois plus élevé qu'aujourd'hui d'ici la fin du 21^e siècle. À mesure que le niveau de la mer continue de s'élever, de plus en plus de régions du monde devraient être exposées à des épisodes de submersion côtière.

Risques côtiers et modes climatiques : vers une prévisibilité mensuelle à décennale des risques ?

Nos études ont montré que les vagues dans le Pacifique sont liées aux régimes des tempêtes et cyclones tropicaux et extratropicaux qui sont activés différemment en fonction de la saison et de l'occurrence de différents types d'épisodes El Niño/oscillation australe (ENSO), cf fig. 1 ▼.

Ces nouvelles relations ont donné lieu à une amélioration significative de la prévisibilité mensuelle des risques côtiers dans ce bassin. Des travaux actuels soulignent également l'importance des modes d'Oscillation Nord Atlantique et Annulaire Austral dans leur bassin respectif mais qui, par leur nature atmosphérique chaotique, n'offrent que peu de prévisibilité au-delà de quelques mois. Bien que l'oscillation ENSO contrôle largement la machine climatique mondiale et sa prédictibilité, il est nécessaire de mieux comprendre les interactions complexes avec ces autres modes climatiques régionaux pour une amélioration des prévisions de risques côtiers à l'échelle mondiale sur une large gamme d'échelles temporelles.



Fig.2 - Vulnérabilités côtières en Afrique de l'Ouest : Illustration de l'érosion côtière et des inondations, de la destruction de la mangrove pour les poissons et crevettes fumés, de la contamination de l'eau et de l'eutrophisation, et du débarquement des sargasses (Figure issue de Almar et al., 2022).

Une science interdisciplinaire au service d'une gestion durable locale des zones côtières

Dans les régions les plus vulnérables, en particulier en Afrique de l'Ouest (fig. 2 ▲), l'enjeu est de sensibiliser l'ensemble des acteurs, usagers et décideurs aux dangers futurs et de s'y préparer dès à présent. Cela ne peut se faire qu'en dépassant les études globales pour aller vers des analyses à échelle locale. Dans ces régions, les actions pour la gestion des risques, le développement économique et la préservation du milieu naturel doivent être décidées et mises en œuvre de manière concertée entre tous les acteurs à l'échelle territoriale pour être efficaces. L'utilisation des connaissances locales, des études scientifiques interdisciplinaires et le savoir-faire des techniciens des collectivités favorisent l'acceptabilité et la durabilité des solutions de gestion envisagées. Cela plaide pour une écoute des acteurs locaux centrée sur la problématique de la durabilité des environnements côtiers, au bénéfice des usagers.

Rafael ALMAR IRD/LEGOS, Olusegun DADA IRD/LEGOS, Pierre MORAND IRD/RESILIENCES, Fabrice PAPA IRD/LEGOS, Elodie KESTENARE (IRD/LEGOS), Erwin BERGSMA CNES, Angélique MELET Mercator Ocean International, Théophile BONGARTS LEBBE Plateforme Ocean & Climat & Julien BOUCHAREL CNRS/LEGOS

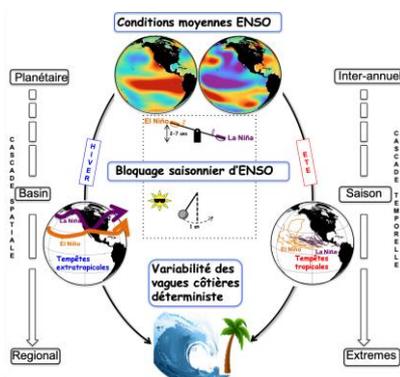
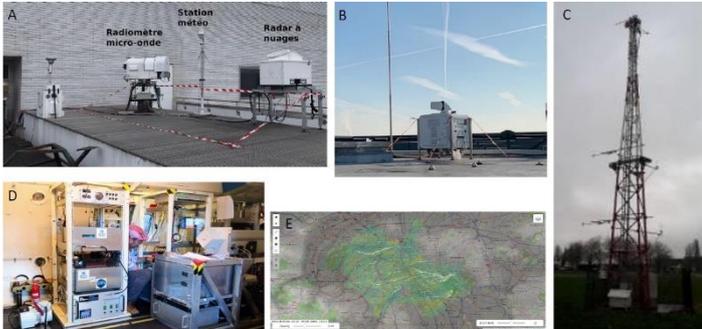


Fig.1 - Schéma illustrant une activité déterministe des vagues côtières. La modulation par ENSO des conditions climatiques conduit à une variabilité des vagues côtières à travers une cascade d'échelles spatio-temporelles provenant des interactions non linéaires entre les fréquences d'ENSO et annuelle (Figure issue de Boucharel et al., 2021)

FOCUS

PANAME-2022, Paris region urban Atmospheric observations and models for Multidisciplinary rEsearch



A - Radiomètre micro-onde, station sol et radar à nuages installés par le CNRM sur le toit du LISA (région parisienne).
 B - Lidar Doppler Scannant Vaisala WLS400 pour la mesure du vent et de la turbulence au-dessus de Paris, installé à Sorbonne Université (Instrument IPSL opéré sur le Site QUALAIR/LATMOS)
 C - Station de mesure de flux en milieu péri-urbain (projet MOSAI)
 D - Installation du matériel à bord de l'ATR 42 de SAFIRE en préparation du volet aéroporté de la campagne (projet ACROSS).
 E - Exemple de champ de vent bi-dimensionnel observé par le Lidar Doppler Scannant sur un plan horizontal situé à 90 m au-dessus du niveau de la Seine (Balayage azimutal de 360 degrés à élévation zénithale de 0 degré ; traitements des données réalisés VAISALA et IPSL ; Visualisation réalisée par AERIS)

Les milieux urbains revêtent une importance critique pour les sociétés humaines, et concentrent un grand nombre de défis scientifiques, environnementaux et sociétaux. En matière de météorologie et de climat, les trois risques majeurs pour la santé particulièrement exacerbés en ville sont liés à la chaleur intense, à la pollution de l'air et aux phénomènes météorologiques extrêmes. L'îlot de chaleur urbain (ICU) augmente et prolonge le stress thermique des habitants, avec des implications directes sur le confort, la morbidité et la mortalité, ainsi que la consommation d'énergie. La qualité de l'air est dégradée dans les villes, responsables de fortes émissions locales de polluants. Cette pollution de l'air est un des trois principaux facteurs de risque de maladie et de décès et a des effets néfastes sur les écosystèmes et les structures des bâtiments.

L'initiative **PANAME** ("PARis region urban Atmospheric observations and models for Multidisciplinary rEsearch") est un effort de coordination de plusieurs projets de recherche multidisciplinaires qui ont pour objectif de mieux comprendre les phénomènes météorologiques en milieu urbain, les émissions de polluants par les activités anthropiques et leurs interactions avec les émissions de la végétation, ainsi que leurs impacts. Les connaissances et les

systèmes d'observation et de modélisation actuels peinent à représenter la complexité et l'hétérogénéité des milieux urbains, la forte variabilité spatio-temporelle des conditions météorologiques, et le rôle des activités humaines multiples qui influencent elles-mêmes les processus atmosphériques. Outre les limites aux capacités de prévision qui en résultent, cela signifie aussi qu'il est très difficile de réaliser des mesures représentatives en milieu urbain ou de simuler les processus avec les modèles numériques actuels.

Afin de contribuer à lever ces verrous, plusieurs projets de recherche mobilisant la communauté scientifique nationale et internationale convergent vers l'organisation d'une série de campagnes de mesure en région parisienne au cours de l'été 2022. Lors de ces campagnes, de nombreux systèmes d'observation en surface, par télédétection, par radiosondage, et par des moyens aéroportés, ainsi que des simulations numériques, seront mis en œuvre (voir photographies du matériel en cours d'installation). Ceci permet également de définir un réseau de mesures multidisciplinaires pour un suivi sur le long terme des variables de météorologie et climat urbain, de teneurs en gaz à effet de serre et certains composés réactifs gazeux et particulaires, la dynamique de l'atmosphère et des nuages. Ce réseau fonctionnera pendant au moins deux ans, jusqu'à l'horizon des Jeux Olympiques de 2024, dans le cadre du projet international "Research Demonstration Project Paris 2024" sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale.

Certains instruments seront installés pour plusieurs années, et d'autres seront déployés sur des périodes de temps plus limitées sur différentes plateformes de mesure. La phase la plus intensive de la campagne expérimentale se déroulera de mi-juin à mi-juillet 2022 en conditions estivales. L'ensemble des données collectées seront mises à disposition via le pôle national de données atmosphériques AERIS.

Texte coordonné par **Samuel MORIN**, sur la base de nombreuses contributions de collègues impliqués dans cet ensemble de campagnes.

+ d'info : <https://paname.aeris-data.fr>

LA CHRONIQUE DE GUY BLANCHET

Un été 1978 exceptionnellement frais

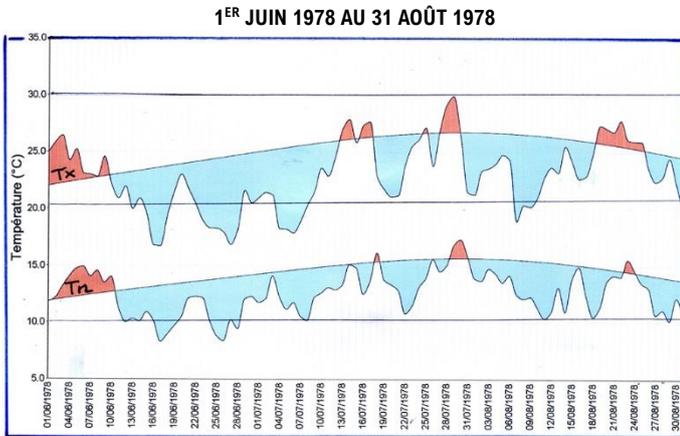


Fig. 1 - Température minimales (Tn) et maximales (Tx) journalières du 1^{er} juin 1978 au 31 août 1978

En France, les températures moyennes des trois mois de l'été 1978 ont été inférieures aux normales saisonnières et le nombre de jours avec température maximale $\geq 30^\circ$ a été remarquablement déficitaire (cf. fig. 1 ▲ et tableau ►).

Plusieurs périodes ont été particulièrement fraîches : du 10 juin au 12 juillet, du 16 au 26 juillet, du 31 juillet au 18 août et du 26 au 31 août.

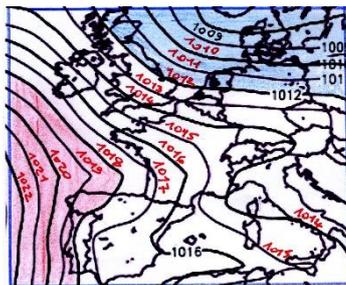


Fig. 2 - Champ de pression moyen du 10 juin au 12 juillet 1978

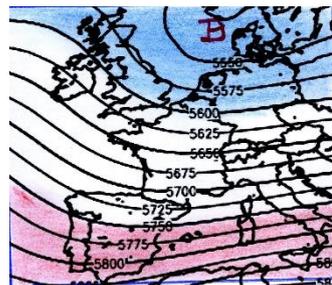


Fig. 3 - Situation moyenne à 500 hPa du 10 juin au 12 juillet 1978

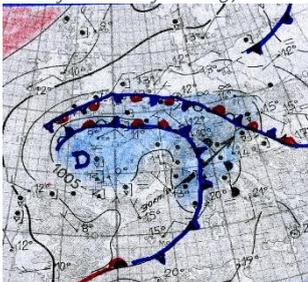


Fig. 4 - Situation en surface le 17 juin

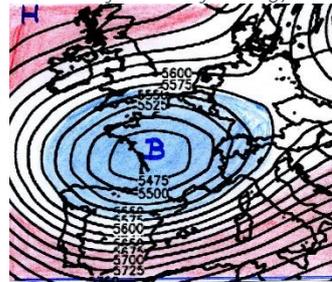


Fig. 5 - Situation à 500 hPa le 17 juin

DU 10 JUIN AU 12 JUILLET

Au cours de cette période de plus d'un mois, toutes les températures journalières sont inférieures aux normales. Une carte (fig. 2 ▲) montre le champ de pression moyen en surface et une autre carte (fig. 3 ▲) la situation moyenne à 500 hPa. Trois journées sont particulièrement intéressantes : le 17 juin, le 26 juin et le 6 juillet. Le **17 juin**, une dépression de surface est surmontée d'une goutte froide sur la France (fig. 4 et 5 ▲).

STATIONS	TEMPÉRATURES MOYENNES EN C° ET ÉCARTS AUX NORMALES 1981-20210						NB DE JOURS TX > 30°C	
	JUIN		JUILLET		AOÛT		1978	1981-2010
AJACCIO	18,8	-1,3	20,0	-2,8	21,5	-1,6	7	19
BORDEAUX	16,9	-2,4	18,8	-2,5	19,3	-2,1	11	22
BG ST MAURICE	14,5	-2,4	16,6	-2,8	16,2	-2,7	1	17
BOURGES	15,5	-2,2	17,8	-2,4	17,2	-2,7	4	15
BREST	13,3	-1,7	15,0	-1,9	15,2	-1,8	0	1
LILLE	14,6	-1,6	15,9	-2,7	15,8	-2,6	0	5
LIMOGES	14,5	-2,5	16,9	-2,4	17,1	-2,0	1	7
LYON-BRON	17,4	-2,0	19,9	-2,2	18,6	-3,0	8	24
MARIGNANE	19,8	-2,0	22,7	-2,1	22,5	-1,9	19	41
NICE	19,4	-1,5	21,5	-2,3	22,5	-1,6	1	7
PARIS MONTSOURIS	16,4	-2,2	17,9	-2,6	17,5	-2,8	1	11
STRASBOURG	16,1	-2,0	18,0	-2,1	17,0	-2,7	4	14

L'ambiance est très fraîche ; les températures minimales s'abaissent à 2,8°C à Vichy, 3°C au Puy, 3,4°C à Saint-Girons, 3,8°C à Alençon, 4,7°C à Caen et 4,8°C à Bourges. En montagne, on enregistre ce jour-là ou le lendemain, -2°C à Névache (05), -1,5°C à St-Véran (05), -0,8°C à Saint-Anthème (63), -0,5°C à Issanlas (07), -0,4°C au Mont-Aigoual (30), 0°C à Chamonix (74), Pralognan (73), Lalouvesc (07), Saint-Christophe-en-Oisans (38), Lente (26) et 1,2°C à Briançon (05).

Au niveau national, les maximales présentent un déficit de 7°C ; elles affichent 4,7°C au Mont-Aigoual, 9,3°C à Langres, 10,7°C à Luxeuil, 11,3°C à Troyes, 10,6°C à Belfort, 11,7°C à Saint-Dizier, 12,1°C à Rouen, 12,2°C à Chartres et Auxerre, 13,2°C à Paris, 15°C à Bordeaux, 19,4°C à Toulon et 19,8°C à Marignane.

Selon le radio-sondage de Lyon, l'isotherme 0°C se situe à 1900 mètres (il neige au-dessus de 1200 / 1500 mètres : 3 cm au Grand-Bornand (74), 5 à La Salette (38) et La Béarde (38). Les précipitations sont localement abondantes.

Le **26 juin** (le 27 pour certaines stations), on relève des minimums de 2,8°C à Romorantin, 3°C à Nevers, 4,7°C à Evreux, 5,3°C à Langres, 5,9°C à Tours et des maximums de 12,3°C à Lille, 14,1°C à Clermont-Ferrand, 15°C au Puy, 15,4°C à Saint-Etienne, 15,6°C à Lyon, 16,2°C à Toulouse, 16,8°C à Pau, 17,5°C à Perpignan, 18,2°C à Mont-de-Marsan, 20,7°C à Nice et 21°C à Nîmes ; au-dessus de Lyon, l'isotherme 0°C se situe à 1790 mètres, altitude la plus basse de tout l'été...

Le **6 juillet**, les maximums ne dépassent pas -3,1°C au Pic du Midi, 11,9°C à Château-Chinon, 13°C à Limoges, 14°C à Rouen, 14,2°C à Langres, 14,5°C à Belfort, 15,1°C à Châteauroux, 16°C à Rennes, 16,5°C à Cognac, 16,9°C à Colmar, 17,1°C à Bordeaux et Biarritz, 18,3°C à Toulouse et 22,5°C à Nice ; en France, l'écart moyen à la normale est de -7,8°C.

DU 16 AU 26 JUILLET

La France est balayée par un flux de nord-ouest très frais ; ce sont les minimums qui ont le déficit le plus marqué. Le **16**, ils affichent 0,9°C au Mont-Aigoual, 5°C à Luxeuil, 5,5°C à Reims, 6,4°C à Château-Chinon, 7°C à Alençon, 7,2°C au Touquet, 8,2°C à Tarbes, 8,3°C à Strasbourg ; le **22**, 4,4°C au Mont-Aigoual, 4,7°C à Nevers, 5°C à Romorantin, 6,2°C à St-Etienne, 6,7°C à Nancy et 7,8°C à Besançon.

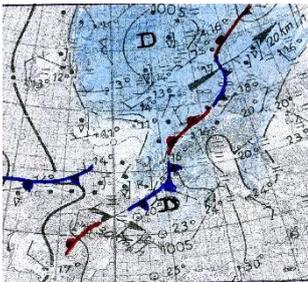


Fig. 6 - Situation en surface le 7 août

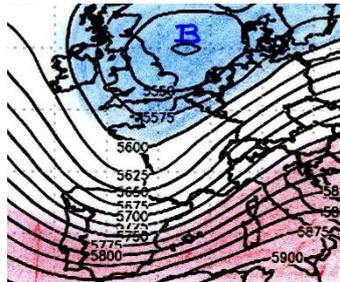


Fig. 7 - Situation à 500 hPa le 7 août

DU 31 JUILLET AU 18 AOÛT

La situation moyenne se caractérise par un flux d'ouest assez rapide. Le **7 août** est une journée remarquable (fig. 6 et 7 ▲). Une dépression sur la Mer du Nord génère un flux de sud-ouest perturbé sur la France : les précipitations sont abondantes (et souvent orageuses) des Cévennes et des Alpes du sud aux Vosges : 154 mm à Proveyzieux (38), 139 à la Grande-Chartreuse (38), 117 à Montmin (74), 109 à Lamoura (39), 107 à Hauteville (01) et Moirans (38), 101 au Reposoir (74), 92 à Arpent (01), 90 à Lente (26) et au Russey (25), 85 à Thonon (74), 83 à Chambéry (73), 80 à Mouthe (25), 72 à Grenoble (38), 58 à Ambérieu (01) ; elles provoquent de nombreuses inondations.

Il neige au-dessus de 1600/1800 mètres dans les Alpes et les Pyrénées (10 cm à Chamrousse) et les routes des cols alpins sont temporairement fermées. Les températures maximales sont basses (sur le territoire français, l'écart moyen à la normale est de -7,8°C) : 0,7°C au Pic du Midi, 13,7°C à Clermont-Ferrand, 13,8°C au Puy, 14,4°C à Langres, 14,7°C à Vichy, 14,8°C à St-Etienne, 15°C à Besançon, 16°C à Nevers, 16,5°C à Lyon, 16,7°C à Toulouse, 19,6°C à Montélimar.

DU 26 AU 31 AOÛT

La France est soumise à un flux de nord-ouest. Ce sont les minimums qui sont les plus déficitaires. Le 27, ils affichent 2,8°C à Luxeuil, 5,2°C à St-Etienne, 5,8°C à Phalsbourg, 6°C à Rouen, 10,3°C à Paris. Le 28, 3,5°C à Oyonnax, 4,1°C à Reims, 7,5°C à Lille. Le 29, 2°C à Romorantin, 2,4°C à Nevers, 2,6°C à Luxeuil, 3°C à Vichy, 3,9°C à Troyes, 4°C à Nancy, 4,1°C à Colmar, 5°C au Puy, 5,3°C à Clermont-Ferrand, 7,2°C au Mans et 7,3°C à Lyon.

Les mois d'été ne sont pas les seuls à avoir des températures déficitaires en 1978 ; c'est aussi le cas d'avril et mai (faits significatifs : la neige n'a disparu du Col de Porte (à 1325 m en Chartreuse) que le 4 juin (date la plus tardive de la période 1960-2021) et la montée en alpage a eu lieu avec un retard de 15 jours) et de septembre. La température moyenne de l'année 1978 en France (11,4°C) est inférieure de 1,2°C à la normale 1981-2010. De 1978 à 2021, seule une année (1980) a été plus froide...

Guy BLANCHET
Météo et Climat

VU SUR INTERNET

nos GEstes climat

Connaissez-vous votre empreinte sur le climat ?

FAIRE LE TEST

Évaluer son empreinte carbone

<https://nোগestescimat.fr>

Météo et Climat Info vous avait déjà proposé en 2018 des sites offrant des simulateurs permettant à chacun d'évaluer sa propre empreinte carbone. D'autres simulateurs sont apparus depuis, ce qui a conduit à une situation assez confuse. Après une analyse de l'existant permettant d'identifier le meilleur modèle (modèle MicMac des associations Avenir Climatique et TaCa), l'ADEME en partenariat avec l'Association Bilan Carbone a mis en place une équipe pour développer un simulateur basé sur ce modèle. Une bonne documentation permet de savoir sur quelle base sont faits les calculs et donne ainsi confiance dans les résultats.

⚡ EN BREF

LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE CAPABLE D'ATTÉNUER LES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ÉCOSYSTÈMES NÉOTROPICAUX

Grâce à la répllication d'expérimentations portant sur les effets du changement climatique, dans divers sites géographiques, il est possible de tester la réponse apportée par certaines communautés écologiques et leurs écosystèmes aux changements attendus au cours des prochaines décennies, tout en rendant compte des interactions entre changement global et contextes environnementaux locaux à régionaux. Une étude publiée en avril dernier dans *Functional Ecology*, montre que la stabilité des écosystèmes néotropicaux (sud du Mexique, Amérique centrale, îles Caraïbes et Amérique du sud) face aux changements de régimes de précipitations ne repose pas sur l'adaptation locale des espèces à la variabilité naturelle, mais sur la redondance des fonctions assurées par les espèces qui joue un rôle d'assurance face à la perte de biodiversité.

➔ d'info : <https://bit.ly/3yWOopO>

QUAND LA GÉNOMIQUE ÉCLAIRE LE CLIMAT

Une étude menée par des chercheurs du CEA, avec notamment des scientifiques du CNRS, dévoile une géographie génomique des communautés de plancton océanique et prédit l'évolution de leur distribution géographique à l'horizon 2100 en réponse au réchauffement climatique. Cette étude montre également que cette évolution induit une réduction des flux biologiques de carbone depuis les eaux de surface vers les profondeurs de près de 4 %, ce qui renforcerait le réchauffement climatique. Les résultats de cette étude sont parus dans *Nature Climate Change* en avril 2022.



DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AUTOMATIQUES PAR IMPRESSION 3D

Le projet américain "3D-PAWS" (pour "3D-Printed Automatic Weather Station") met en œuvre depuis 5 ans des stations automatiques produites par fabrication additive (ou "impression 3D"), incluant la mesure des précipitations, de l'humidité, de la pression et de la température. Sont actuellement en test de nouveaux capteurs concernant les surcotes (ou tout autant les hauteurs de neige, de fleuves et rivières, ...), utilisant le délai de réception d'un écho sonore. Le coût réduit de ces stations permet leur déploiement dans des régions isolées ou non habitées, densifiant ainsi les réseaux de mesure et de surveillance.

➔ d'info : <https://bit.ly/3sTGbi>



NOUVELLES MESURES D'ÉPAISSEUR DE LA NEIGE SUR LA BANQUISE PAR ALTIMÉTRIE SPATIALE

Le lancement du satellite CryoSat-2, en 2010, a permis d'observer avec précision l'épaisseur de la glace de mer en mesurant la fraction de la glace de mer au-dessus du niveau de la mer, le franc-bord. Mais à cause du poids qu'exerce la neige sur la glace de mer, la connaissance de son épaisseur est indispensable pour convertir les francs-bords en épaisseur de glace de mer.

Une étude récente montre que les mesures altimétriques des satellites SARAL et CryoSat-2 peuvent être combinées pour évaluer l'épaisseur de la neige sur la banquise à l'échelle globale.

➔ d'info : <https://bit.ly/3lB4Jly>

ÉVOLUTION DE LA POLLUTION À L'OZONE EN EUROPE LORS DU PREMIER CONFINEMENT DE LA PANDÉMIE DE COVID-19

Au printemps boréal de 2020, des confinements stricts ont été mis en place à l'échelle mondiale pour endiguer la propagation du virus Covid-19. Ils ont entraîné des réductions sans précédent de la circulation automobile et de l'activité industrielle, diminuant fortement les émissions de polluants anthropiques et induisant des changements significatifs dans la composition de l'atmosphère de l'échelle de la ville à l'échelle hémisphérique.

À l'aide d'une synergie inédite des observations satellitaires, des mesures in situ et des modèles de chimie-transport, une équipe française coordonnée par le laboratoire LISA/IPSL (UPEC / CNRS / Université de Paris Cité) a quantifié les modifications de la pollution à l'ozone en Europe associées à ce premier confinement

➔ d'info : <https://bit.ly/3MGBYq7>

RAPPORT ANNUEL DE L'OMM SUR L'ÉTAT DU CLIMAT MONDIAL

L'Organisation météorologique mondiale publie le 18 mai 2022 le rapport 2021 sur l'état du Climat. Ce rapport donne des indicateurs détaillés sur l'atmosphère, l'océan et la cryosphère. Il contient une partie consacrée aux impacts sur les écosystèmes et les activités humaines.

On trouvera un lien vers la version PDF du rapport (en anglais) sur la page <https://bit.ly/3NATP6G>

PRÉVISION SAISONNIÈRE DES PLUIES ESTIVALES DANS LE SUD-OUEST DES ETATS-UNIS

A partir de la quantité de vapeur d'eau présente en avril dans les basses couches de l'atmosphère, une équipe du NCAR (National Center for Atmospheric Research, Etats-Unis) a montré qu'il était possible de prévoir les tendances pluviométriques de juin à octobre dans le sud-ouest des Etats-Unis, région très affectée par les sécheresses estivales. Cette méthode semble particulièrement efficace pour l'Arizona. L'étude vient d'être publiée dans *Geophysical Research Letters*.

➔ d'info : <https://bit.ly/3PAFF2i>

FOCUS

La Plateforme CORSiCA d'Observations Atmosphériques (PCOA)

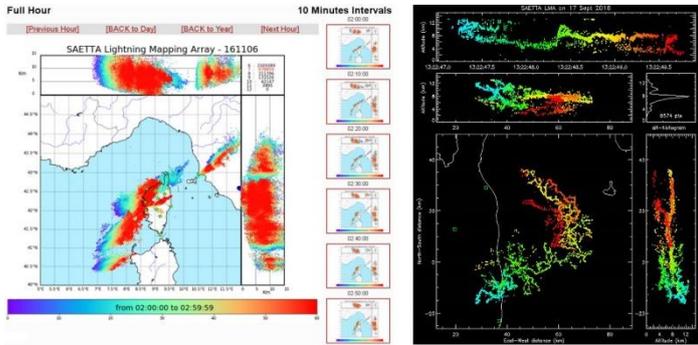


Fig.1 : Exemple de produits issus des observations de SAETTA : de l'échelle de l'événement convectif (à gauche, durant 1 h) à l'échelle de l'éclair (à droite, durant 2,8 s).

La compréhension du fonctionnement environnemental du bassin méditerranéen sous la pression du changement climatique a été au cœur du programme MISTRALS (Mediterranean Integrated STudies at Regional And Local Scales) sur la décennie 2010 – 2020. Pour les campagnes de terrain associées et dédiées aux études sur la météorologie, l'océanographie, la qualité de l'air et la climatologie, de nombreux sites du pourtour du bassin méditerranéen nord-occidental ont été instrumentés. La position centrale de la Corse dans ce bassin, l'insularité et son relief tourmenté ont amené le Laboratoire d'Aérodologie à proposer de l'intégrer dans ces dispositifs. Le soutien financier de la Collectivité de Corse a permis de financer des instruments de pointe constituant la Plateforme CORSiCA d'Observations Atmosphériques (PCOA, <https://corsica.obs-mip.fr>) ayant la double vocation d'accueillir des campagnes de mesures intensives sur des durées limitées et de réaliser des observations sur le long terme.

La PCOA est actuellement constituée d'une quinzaine de sites de mesures répartis sur l'ensemble du territoire insulaire depuis le littoral jusqu'à 2000 mètres d'altitude. Un local instrumenté se trouve à l'extrémité nord du Cap Corse dans une enceinte de la Marine Nationale sur un site isolé éloigné des sources locales de pollution.

Douze des sites de la PCOA constituent depuis 2014 le réseau SAETTA (Suivi de l'Activité Electrique Tridimensionnelle Totale de l'Atmosphère) dédié à l'observation des éclairs. Ce réseau cartographie les éclairs en 3 dimensions avec une très grande précision sur un domaine d'environ 350 km de rayon centré sur la Corse. SAETTA permet le suivi des événements orageux de l'échelle régionale jusqu'à l'échelle de l'éclair (fig. 1 ▲), de la durée d'un orage jusqu'aux très brèves phases d'un éclair.

Son potentiel de recherche scientifique est donc très riche. Il est le support d'études sur l'évolution de la convection dans le bassin méditerranéen dans le contexte du réchauffement climatique, et surtout sur le déclenchement de la convection en Corse, région montagneuse et maritime où la prévision numérique du temps est difficile. C'est aussi un instrument de référence pour les systèmes d'observation de foudre au sol (Météorage) mais également pour les observations spatiales des éclairs (station spatiale internationale ; futur satellite géostationnaire Meteostat Troisième Génération MTG-LI (EUMETSAT)). La présence de SAETTA fait aussi de la Corse un laboratoire idéal pour toutes les campagnes de mesures dédiées aux orages. SAETTA a notamment été l'instrument support de la campagne de mesures aéroportées du projet ANR EXAEDRE à l'automne 2018 pour mieux comprendre les liens entre dynamique convective, microphysique nuageuse et activité électrique orageuse.

SAETTA assure un suivi en temps réel de la convection orageuse, source de vents forts, de pluies intenses à l'origine de crues éclairs. C'est donc un apport d'information de grande qualité que possède la Corse, apport qui peut être mis à profit par les décideurs en cas de crise liée à un fort événement orageux. Les observations de SAETTA sont complémentaires des observations par radar, et leur meilleure résolution temporelle peut guider les services météorologiques pour l'aide au suivi et à la prévision immédiate de la convection (par exemple pour la gestion du trafic aérien). Il est aussi complémentaire du réseau Météorage qui fournit une information d'impact de foudre en surface terrestre, car il permet une description fine du développement des processus électriques en altitude.

À grande échelle temporelle, les premières climatologies mensuelles montrent un caractère récurrent de l'activité orageuse dans certaines régions de Corse et peuvent être une aide à la gestion du territoire.

Les observations temps réel de SAETTA étant en accès libre sur internet, chacun peut les consulter pour anticiper et suivre le risque orageux dans le cadre de ses activités extérieures (activités de plein air, randonnées, travaux...).

Les études réalisées dans le cadre de la PCOA ont ouvert de nouvelles perspectives. On peut citer le projet ANR SAPHIR (Sensor Augmented weather Prediction at High Resolution) porté par l'Université de Corse qui débute actuellement pour une durée de 4 ans. Il est dédié au développement d'outils nouveaux utilisant l'intelligence artificielle pour prévoir les épisodes météorologiques intenses en Corse. Il s'appuie sur les données de la PCOA.

Dominique LAMBERT, Sylvain COQUILLAT, Véronique PONT et Pierre DE GUIBERT
Laboratoire d'Aérodologie, Toulouse

+ d'info : Coquillat, S. et al. 2022: Six years of electrified convection over the island of Corsica monitored by SAETTA: general trends and anomalously electrified thunderstorms during African dust south flow events. Atmos. Res., sous presse, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106227>

AGENDA

Nos manifestations

19^e Forum International de la Météo et du Climat

21 juin 2022 | Webinaire



Dans le cadre du 19^e Forum de la Météo et du Climat, un **Media-Workshop** dédié à la *communication internationale sur le changement climatique* est proposé en distanciel le 21 juin 2022. La journée s'articule autour de deux sessions : "Produits d'information pour la communication climatique" et "Communiquer le changement climatique".

Le Media-Workshop se tient cette année le 21 juin afin de s'impliquer davantage dans la campagne internationale de sensibilisation au changement climatique "Warming Stripes" initiée par le climatologue Ed Hawkins (University of Reading).

Programme & Inscription : <https://bit.ly/3wBPGUL>

Retour sur les journées grand public et le colloque du 14 au 17 mai 2022 | Paris (Hôtel de ville et Académie du Climat)

Les **journées Grand Public et scolaires** se sont déroulées du 14 au 17 mai 2022 sur le parvis de l'Hôtel de Ville de Paris et à l'Académie du Climat. Des ateliers, des rencontres-débats, un meet-up des passionnés de météo, une formation pour les enseignants ainsi que la finale du prix de l'éducation ont été proposés au cours de ces 4 jours.

Le **colloque international** "Neutralité carbone : comment fait-on pour y parvenir ?" s'est déroulé le 17 mai dans les salons de la Mairie de Paris et a été retransmis en livestream. Les replays sont disponibles sur le site du FIM : <https://forumeteoclimat.com>

Remise du Prix Prudhomme 2021

8 juin 2022 | Toulouse, Centre International de Conférences

Le prix André Prudhomme 2021 sera remis au lauréat, Alex Ayet, par Serge Planton, le 8 juin dans le cadre des Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère du CNRM qui se déroulent au CIC de Toulouse (site de Météo-France).

Pour rappel, la thèse d'Alex Ayet s'intitule "Flux de quantité de mouvement à l'interface air-mer : Approche théorique du couplage entre turbulence et vagues de vent".

+ d'info : <https://bit.ly/3PBeNiw>

PARUTION

La Météorologie



Sommaire N°117 - Mai 2022

LA VIE DE MÉTÉO ET CLIMAT

- L'Assemblée générale 2022

ARTICLES

- Les rivières atmosphériques de l'Antarctique (V. FAVIER & AL.)
- Observation participative et gestion des épisodes neigeux (L. BERNÉDE)
- Rayonnement UV solaire en France métropolitaine et à La Réunion : érythème et synthèse de la vitamine D (C. BROGNIEZ & AL.)
- La vie des labos : L'institut Pierre-Simon Laplace (T. CLAVEAU & AL.)
- Dossier : Connaissance de l'environnement océanique (C. BÉCHONNET & AL.)

ANNONCES

28 juin 2022

Rencontre régionale Nature et Climat
Beauvais

Le Cerdd et l'Office Français de la Biodiversité vous donnent rendez-vous pour une rencontre sur le thème "S'adapter avec la nature en Hauts-de-France : une approche transversale en faveur de la résilience territoriale". Le déclin de la biodiversité et le changement climatique sont deux défis majeurs auxquels nous devons faire face. La prise en compte croisée de ces enjeux interdépendants est indispensable à la résilience des territoires. Les Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature (SafN) et leurs multiples co-bénéfices répondent à ce défi.

+ d'info : <https://bit.ly/3aeSpLV>

6-9 juillet 2022

Colloque annuel de l'AIC
Toulouse | CIC

Le 35^{ème} colloque annuel de l'AIC, co-organisé par Météo-France et l'Université Toulouse III aura lieu en présentiel au CIC de Météo-France à Toulouse. Dans le contexte de la multiplication des événements extrêmes liés au changement climatique et de la définition des mesures d'adaptation aux différentes échelles pertinentes pour la décision, le colloque aura pour thème général "Le changement climatique, les risques et l'adaptation". Le 9 juillet une excursion scientifique est prévue à l'Observatoire du Pic du Midi.

+ d'info : <https://bit.ly/3sPluDO>