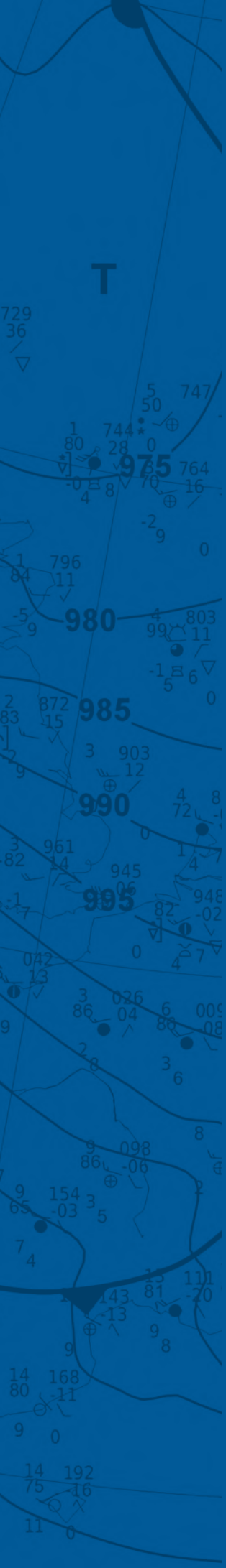
METEO FRANCE

RAPPORT D'ACTIVITÉ

2018


T
975
980
985
990
995

RAPPORT D'ACTIVITÉ

2018

SOMMAIRE

1. L'ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE ET CLIMATIQUE EN MÉTROPOLE ET OUTRE-MER ..... p. 9
Le bilan climatique de l'année en métropole ..... p. 10
Le bilan climatique de l'année en outre-mer ..... p. 13

2. ANTICIPER LE RISQUE MÉTÉOROLOGIQUE ET CLIMATIQUE ..... p. 19
Affiner la prévision météorologique ..... p. 20
Améliorer les projections climatiques ..... p. 24
Améliorer le réseau d'observation ..... p. 29

3. AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ ET DE LA DÉCISION ..... p. 35
Vigilant aux côtés de l'État ..... p. 36
Au service de la navigation aérienne ..... p. 40
La contribution à la défense nationale ..... p. 44
À l'écoute des citoyens ..... p. 46
Contribuer au dynamisme de l'économie ..... p. 51

4. LES GRANDES MISSIONS ET L'ORGANISATION DE MÉTÉO FRANCE ..... p. 55
Les missions de l'établissement ..... p. 58
L'organisation de Météo-France ..... p. 60
Un établissement en mouvement ..... p. 65

LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA MÉTÉOROLOGIE ..... p. 68

ANNEXES p.70

MÉTÉO FRANCE EN QUELQUES LIGNES

Météo-France est l'institution d'expertise et de recherche qui assure le service météorologique et climatique national en charge de la prévision du temps, de la mémoire du climat passé et de l'étude du climat futur, en appui aux politiques publiques.

L'établissement participe à la sécurité météorologique des personnes et des biens et apporte son soutien lors des crises technologiques, chimiques ou nucléaires. Il apporte également un appui aux forces armées et fournit le service météorologique à la navigation aérienne.

Météo-France accompagne le monde institutionnel et les acteurs économiques météo-sensibles par le développement de services météo et climatiques. Il fait connaître les enjeux du climat aux citoyens et les sensibilise aux risques d'origine météo-climatiques.

1

L'ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE ET CLIMATIQUE EN MÉTROPOLE ET OUTRE-MER

En métropole, l'année a été marquée essentiellement par la chaleur. Avec une température moyenne annuelle de 13,9 °C, soit 1,4 °C de plus que la normale, cette année 2018 se classe à la première place des années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle. Des phénomènes météorologiques intenses se sont également produits avec des tempêtes de janvier à avril, des épisodes méditerranéens et des pluies intenses à l'automne, et de nombreux orages puisque c'est l'année la plus foudroyée depuis 30 ans.

En outre-mer, si la Guyane et La Réunion affichent une température moyenne annuelle plus élevée que la normale, la Nouvelle-Calédonie et les Antilles n'ont pas eu à subir de chaleur excessive. Par ailleurs, hormis en Nouvelle-Calédonie, l'activité cyclonique n'a pas été exceptionnellement soutenue en 2018.

Le bilan climatique de l'année en métropole

L'année la plus chaude depuis le début du XXe siècle

2018 s'est caractérisée au milieu de l'année, par de fréquentes situations météorologiques propices à la chaleur, avec des hautes pressions centrées sur la Scandinavie favorisant l'apport d'air continental particulièrement chaud durant la période estivale.

L'été 2018 s'est classé au 2e rang des étés les plus chauds derrière 2003, avec des températures supérieures aux normales de 2 °C. La France a ainsi connu en 2018, d'avril à décembre, 9 mois chauds consécutifs. Une telle séquence de 9 mois sensiblement chauds est inédite depuis le début du XXe siècle.

La température moyenne annuelle de 13,9 °C a dépassé la normale* de 1,4 °C, plaçant l'année 2018 au 1er rang des années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle, devant 2014 (+1,2 °C) et 2011 (+1,1 °C).
La France a été soumise à un temps particulièrement agité en début d'année avec en janvier le passage de cinq tempêtes et des inondations remarquables sur un large quart nord-est.

Durant l'automne, les régions méridionales ont été frappées par de violents épisodes méditerranéens accompagnés de pluies intenses qui ont généré des crues rapides et des inondations localement dévastatrices, notamment dans l'Aude courant octobre. À l'inverse, les régions du Nord-Est ont subi une sécheresse record au cours de l'automne.
D'autre part, l'année 2018 a été une année exceptionnellement orageuse, la plus foudroyée depuis au moins 30 ans devant 1995 et 1994.
Le cumul de précipitations a été légèrement excédentaire* en moyenne sur l'année et sur la France, mais très contrasté géographiquement. Le premier semestre, de janvier à juin, a bénéficié d'une pluviométrie abondante, avec un excédent supérieur à 60 % en janvier et mars. La France a ensuite connu, jusqu'à fin novembre, un déficit pluviométrique persistant, qui a frôlé les records en septembre.

L'ensoleillement cumulé sur les 12 mois, proche de la normale** sur le sud de la France, a été excédentaire de plus de 10 % sur la moitié nord.

*Moyenne de référence 1981-2010.
**Moyenne de référence 1991-2010.

Les événements météorologiques majeurs de l'année 2018

Inondations et crues remarquables en janvier 2018

Les pluies fréquentes et abondantes de janvier sur les sols déjà saturés ont provoqué de nombreuses crues et inondations qui ont perduré début février. Les régions d'un large quart nord-est de la France ont été particulièrement touchées, ainsi que la Normandie et le Limousin.

La Seine a atteint, le 29 janvier, le pic de 5,85 mètres à la station Paris-Austerlitz, provoquant des crues importantes en aval et en amont. Ce pic est resté inférieur aux niveaux historiques de janvier 1910 (8,62 m) ou de janvier 1924 (7,32 m). Il a en revanche été proche du niveau atteint lors de la crue printanière de juin 2016 (6,10 m).

Cinq tempêtes en janvier 2018

Cinq fortes tempêtes ont concerné la France au cours du mois de janvier 2018 : *Carmen* le 1er et *Eleanor* du 2 au 4, puis en milieu de mois une succession de trois événements en cinq jours (*Fionn* les 16 et 17, *David* le 18 et un épisode venteux dans le Sud-Est les 20 et 21).
La tempête *Eleanor*, avec 25 % du territoire impacté par des vents supérieurs à 100 km/h, se classe au 19e rang des tempêtes majeures depuis 1980. Elle a occasionné de nombreux dégâts. La tempête *Fionn* du 17 janvier a aussi été remarquable par l'intensité des rafales mesurées, supérieures à 225 km/h sur le cap Corse.

Épisodes de neige en plaine en février et mars

La France a connu deux épisodes de neige en plaine exceptionnels, provoquant d'importantes perturbations, notamment sur les routes.

Du 5 au 7 février, d'abondantes chutes de neige ont concerné la région parisienne avec des hauteurs de neige exceptionnelles comprises entre 10 et 20 cm.

Du 28 février au 1er mars, le Languedoc a connu un épisode neigeux tardif, avec des hauteurs de neige atteignant 15 à 30 cm dans les agglomérations comme Montpellier et Nîmes.

Canicule du 24 juillet au 8 août

Les températures ont localement dépassé 40 °C au plus chaud de l'épisode et des records de températures maximales ont été battus comme à Lille (37,6 °C le 27 juillet) ou à Béziers (41,3 °C le 4 août). Les nuits ont été particulièrement chaudes avec de nombreux records de températures minimales les plus chaudes, notamment à Lyon avec 25,7 °C le 5 août et jusqu'à 30,3 °C à Perpignan le 4 août.

Cette canicule a été plus intense que celle de 2006 (10 au 30 juillet 2006) mais reste moins intense que la canicule majeure de 2003 (2 au 17 août 2003). Elle a été plus courte que la canicule de 2006 mais de durée similaire à celle de 2003.

Sa sévérité (chaleur totale pendant l'épisode) est proche de celle de 2006 mais nettement en dessous de celle de 2003.

Plusieurs épisodes méditerranéens intenses en octobre et novembre

Durant l'automne, les régions méditerranéennes et le sud du Massif central ont été touchés par de violents épisodes pluvio-orageux qui se sont accompagnés de pluies localement diluviennes dans les Cévennes, l'Aude, le Var et la Corse provoquant des crues et des inondations dévastatrices.

Les principaux épisodes en octobre 2018 :
Du 8 au 10 octobre : de fortes précipitations sont remontées dans un flux de sud sur le Languedoc-Roussillon, la Provence et la Côte d'Azur avec des cumuls dépassant localement 100 mm en 24 heures, provoquant des inondations dans le Var. Le 10 on a relevé 174,9 mm à Mandelieu (Alpes-Maritimes) dont 61 mm en 1 heure et 181,2 mm à Castanet-le-Haut (Hérault).

Du 13 au 18 octobre : des pluies diluviennes se sont abattues sur le Languedoc-Roussillon, le Tarn et l'Aveyron. Les précipitations ont été d'une intensité exceptionnelle sur l'Aude et le sud du Massif central. Les cumuls de pluie ont localement dépassé 300 mm en 24 heures. Dans la nuit du 14 au 15, un axe de précipitations intenses stationnaires dans le département de l'Aude (placé en vigilance rouge pour fortes précipitations et inondations) a généré des crues rapides meurtrières, notamment à Trèbes où on a relevé 295 mm en 12 heures.

Les 16 et 17 octobre : de fortes précipitations ont occasionné des inondations en Haute-Corse. Les cumuls ont atteint 287,8 mm en 24 heures à Felce, le 16, dont 234,6 mm en 6 heures.

Au cours du mois de novembre, dans un flux de sud-est dominant, les épisodes méditerranéens ont été plus fréquents que la normale et parfois intenses avec des cumuls dépassant localement 100 mm en moins de 24 heures du nord de l'Hérault aux Cévennes ainsi que sur le Var, les Alpes-Maritimes et la Corse.

Les principaux épisodes en novembre 2018 :
Le 4 novembre : les pluies ont balayé la Corse toute la journée et les cumuls ont atteint 115,7 mm à Vivario (Haute-Corse).

Le 20 novembre : de violentes pluies orageuses, parfois accompagnées de grêle, se sont abattues sur l'Hérault, le Gard et les Bouches-du-Rhône avec des cumuls en 24 heures dépassant localement 60 mm et atteignant 124,5 mm à Marsillargues (Hérault) dont 101,2 mm en 3 heures.

Sécheresse persistante des sols superficiels sur un large quart nord-est, d'août à novembre 2018

D'août à octobre, les sols superficiels se sont asséchés sur l'ensemble de l'Hexagone, particulièrement sur un large quart nord-est qui a subi, depuis la fin de l'été, un déficit pluviométrique exceptionnel.
Malgré le passage de plusieurs perturbations sur la France fin octobre, les sols sont restés extrêmement secs du Limousin et du nord de l'Auvergne-Rhône-Alpes à la Franche-Comté et au Grand-Est.
La sécheresse des sols, record depuis courant octobre sur l'Alsace, la Lorraine et la Franche-Comté, a perduré sur ces régions jusqu'à la fin de l'automne.

Un nombre record de dossiers « CatNat »

Météo-France intervient ainsi dans l'élaboration des rapports permettant l'instruction des dossiers communaux de reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles par la commission interministérielle Catastrophes naturelles (CatNat). En 2018, le nombre de demandes communales (8 161) instruites par la commission CatNat est l'un des plus importants depuis la création de la garantie catastrophes naturelles en 1982. Cet afflux de demandes s'explique essentiellement par la multiplication d'inondations, parfois de grande ampleur, tout au long de l'année 2018 : tempête *Eléanor* début janvier, crues du bassin de la Seine et de la Marne en janvier-février, tempêtes tropicales *Berguitta* et *Fakir* à La Réunion, violents orages sur la métropole en mai-juin et crues cévenoles en octobre-novembre. 99 départements, soit la quasi-totalité, ont transmis au moins une demande au cours de l'année 2018.

La procédure CatNat dite « accélérée » a été mise en œuvre en 2018 sur 29 dossiers concernant à la fois la métropole (inondations de janvier dans le Nord de la France, épisode de l'Aude en octobre) et l'outre-mer (tempête *Berguitta* et cyclone *Fakir*).

Le bilan climatique de l'année en outre-mer

La Guyane

Avec une température moyenne annuelle de 27,1 °C, l'année 2018 se classe au dix-septième rang des années les plus chaudes (calculs effectués à partir des données des 5 postes de références que sont Cayenne-Matoury, Saint-Laurent, Saint-Georges, Maripasoula et Kourou CSG). Après 2016, l'année la plus chaude observée en Guyane depuis le début des mesures en 1955, cela fait donc désormais deux années consécutives que les températures moyennes annuelles repartent à la baisse. Pour autant, celles-ci restent supérieures aux normales 1981-2010 depuis l'année 2001.

Les températures moyennes mensuelles de 2018 sont le plus souvent supérieures aux normales, en particulier durant les mois de septembre et octobre (respectivement +0,6 °C et +0,7 °C par rapport aux normales). Toutefois, en février, pour la 1re fois depuis de nombreux mois, les températures ont été un peu plus fraîches que la normale.

Pour les précipitations : le cumul moyen annuel de 2 785 mm sur le département (calcul effectué sur 13 postes représentatifs) présente un excédent global modéré de 7 %. La répartition spatiale des pluies correspond bien à la climatologie guyanaise, le quart nord-est de la Guyane étant la zone la plus arrosée avec des cumuls annuels de 3 000 à 4 300 mm. Plus à l'ouest, notamment le long du Maroni, les cumuls sont globalement compris entre 2 000 et 2 800 mm.

L'année 2018 a débuté par un mois de janvier particulièrement sec (déficit pluviométrique de -33 %) mais sur l'ensemble de la petite saison des pluies (mi-novembre à mi-février), la pluviométrie est excédentaire de 11 %. Mars est ensuite assez conforme aux normales tandis que la grande saison des pluies (avril-juin) présente un excédent de 15 % par rapport aux normales.

La saison sèche (juillet à mi-novembre) atteint un excédent pluviométrique (+11 %). Les mois de juillet et novembre sont copieusement arrosés (respectivement +58 % et +62 %). Les 3 mois d'août à octobre sont quant à eux assez secs. Enfin, la nouvelle saison des pluies s'amorce un peu en avance et de façon généreuse dès la fin du mois de novembre 2018.

Avec une durée d'insolation annuelle d'environ 160 heures, l'ensoleillement est conforme aux normales de saison (1 975 heures).

Le vent sur le département reste conforme à peu de choses près aux valeurs annuelles habituelles. Toutefois, le mois d'avril a été un peu plus venté que la normale, de même que la fin d'année 2018 (octobre-décembre).

FAITS MARQUANTS

▶ À Saint-Laurent du Maroni, ce mois d'avril 2018 a été le mois d'avril le plus pluvieux depuis 1949 avec 653,3 mm, soit un excédent de 133 % par rapport à la normale de 1981-2010.

▶ Le 24 juin, le passage d'un grain sur l'île de Cayenne génère des rafales de vent violentes pendant une quinzaine de minutes. On mesure une pointe de vent maximale de 95 km/h à Cayenne-Suzini (2e rang des valeurs de vent les plus forts observés en Guyane depuis le début des mesures en 1955).

▶ À Saint-Georges, le 31 août a été la journée la plus chaude pour un mois d'août depuis le début des mesures de cette station.

▶ Durant tout le mois d'octobre, il n'est pas tombé une seule goutte de pluie à Awala-Yalimapo. Ce n'est que la troisième fois, depuis le début des mesures en 1961, que l'on observe un mois d'octobre aussi sec sur cette commune. Cela s'était déjà produit en 1976 et avant cela en 1963.

La Réunion

FAITS MARQUANTS

▶ Le 18 janvier (*Berguitta*) : 847,5 mm de pluie enregistrés en 24 heures à la station de Grand-Coude.

▶ Le 24 avril (*Fakir*) : vents à 172 km/h au piton Maïdo (dans les Hauts), 156 km/h à Saint-Benoît (au niveau du littoral), et 176 mm de pluie en 1 heure à la station des hauts de Sainte-Rose (record à La Réunion depuis l'automatisation des stations, soit environ 30 ans).

L'année 2018, avec un écart à la normale de +0,67 °C, se situe au 3e rang des années les plus chaudes à La Réunion (sur 51 années), juste après 2011 (+0,71 °C), mais assez loin de 2017 (+0,91 °C).

Le deuxième semestre a été particulièrement chaud, notamment avec les mois d'août et septembre les plus chauds jamais enregistrés.

Avec 42 % d'excédent pluviométrique, l'année 2018 figure également sur le podium des années les plus pluvieuses (au 3e rang sur 47 années), après 1980 et 1987, grâce à une saison des pluies exceptionnelle (2e mois de janvier le plus pluvieux, 2e mois de février le plus orageux, 2e mois de mars le plus pluvieux et 3e mois d'avril le plus pluvieux) et une fin de saison sèche bien arrosée (octobre et novembre respectivement aux 3e et 2e rangs). Le seul mois véritablement sec de l'année a été le mois d'août (au 1er rang des plus secs).

L'année a été marquée par l'influence directe ou indirecte de 5 systèmes dépressionnaires tropicaux (sur les 8 systèmes de la saison cyclonique du bassin sud-ouest de l'océan Indien), dont *Berguitta* au stade de forte tempête tropicale, le 18 janvier, à 80 km de la côte sud (Saint-Joseph) et le cyclone tropical *Fakir*, le 24 avril, à environ 15 km du littoral est (Sainte-Rose). Ce dernier a touché La Réunion à une date extrêmement tardive et inédite dans l'histoire récente de l'île.

La Nouvelle-Calédonie

Dans la région Pacifique, l'année 2018 a été marquée par la sortie du phénomène *La Niña* qui s'était mis en place depuis octobre 2017 et qui s'est achevé à la fin du premier trimestre 2018. Il s'en est suivi une phase neutre de l'ENSO (*El Niño Southern Oscillation*) qui a duré jusqu'en décembre.

Dans ce contexte, le bilan pluviométrique annuel en Nouvelle-Calédonie a été légèrement déficitaire tandis que les températures ont été, en moyenne annuelle, très légèrement supérieures aux normales.

Avec un écart à la normale 1981-2010 de -10 % en moyenne sur la Nouvelle-Calédonie, les précipitations ont été légèrement déficitaires en 2018. Sur la côte Ouest, le déficit s'élève à -20 % environ : la zone la plus touchée est celle qui s'étend de La Foa à Koné. Sur les îles Loyauté, le déficit est de l'ordre de -15 %. Sur la côte Est, le bilan est conforme à la normale.

Néanmoins, par rapport à 2017 (l'année la plus sèche depuis 1971), l'année 2018 occupe une position médiane.

Le premier trimestre 2018 a été marqué par la prédominance d'un temps tropical, lourd et orageux, et par le passage de plusieurs dépressions et cyclones tropicaux dans les parages de la Nouvelle-Calédonie.

Bien que la saison cyclonique 2017-2018 ait démarré tardivement sur la zone Pacifique Ouest, elle s'est avérée active. Durant cette saison, les phénomènes tropicaux se sont principalement développés à l'ouest de Fidji (180 ° W) dans des conditions océaniques et atmosphériques de type *La Niña* propices au déplacement de l'activité cyclonique dans cette région.

Dans la zone d'alerte de la Nouvelle-Calédonie, l'activité cyclonique a également été soutenue. Sur les six phénomènes qui ont concerné la zone d'alerte, trois ont apporté des pluies substantielles sur le pays : tout d'abord la dépression tropicale modérée *Fehi* entre le 28 et le 29 janvier, puis le cyclone tropical *Hola* du 8 au 10 mars et pour finir la dépression tropicale *Iris* qui a traversé la mer de Corail, du nord vers le sud, entre le 24 et le 30 mars. Grâce à ces trois phénomènes tropicaux, les mois de janvier et de mars recueillent les précipitations les plus abondantes de l'année.

Le mois de février, quant à lui, marque une pause en affichant un bilan globalement sec, voire très sec, sur la côte Est et les îles Loyauté.

Les mois d'avril à septembre se caractérisent par un temps plutôt sec à l'échelle du pays, conséquence de la prédominance de conditions de hautes pressions atmosphériques et du courant d'alizé associé. En définitive, les précipitations se révèlent déficitaires, en particulier celles du mois de juin dont le déficit atteint -50 %.

Avec le retour de la chaleur estivale, les mois d'octobre à décembre ont été propices à de nombreuses journées de courants d'est humides et instables, ainsi qu'à la descente de masses d'air tropical sur la Nouvelle-Calédonie. Un temps plus couvert, de l'activité orageuse et des pluies plus abondantes étaient donc au menu de cette fin d'année.

La température moyenne annuelle 2018, sur l'ensemble du territoire, affiche un écart à la moyenne de référence 1981-2010 compris entre +0,1 et +0,2 °C. En Nouvelle-Calédonie, l'année 2018 est donc proche de la normale en termes de température moyenne annuelle alors qu'à l'échelle du globe, elle a été une année très chaude.

L'analyse de l'évolution des températures mensuelles moyennes, minimales et maximales permettent de mettre en lumière certaines particularités climatiques de cette année 2018.

On observe ainsi que la température moyenne mensuelle a été supérieure à la normale durant 7 mois, et plus particulièrement en juillet et en octobre. Elle a été conforme aux normales en février et mai et inférieure aux normales en juin, août et septembre. Ces fluctuations d'amplitude expliquent le fait que la température moyenne annuelle soit proche de la normale 1981-2010.

La Guadeloupe

FAITS MARQUANTS

En 2018, l'année est surtout marquée par 3 phénomènes pluvieux exceptionnels :

▶ le 7 avril, sur les communes du sud de la Basse-Terre, des cumuls pluviométriques avec localement plus de 100 mm en 4 heures sont enregistrés. L'élément remarquable est que des pluies de cette intensité sont rares hors activité cyclonique ;

▶ le 12 octobre, la commune de Sainte-Anne enregistre des précipitations intenses contraintes par l'orographie des Grands-Fonds. En huit heures de précipitations violentes quasi ininterrompues, le volume enregistré par le pluviomètre de la gendarmerie de Sainte-Anne atteint un nouveau record absolu : près de 350 mm (contre les 220 mm enregistrés sous le cyclone *Hugo*) ;

▶ entre le 2 et le 22 novembre, les pluies quasi continues, qui touchent surtout le centre de l'archipel (*les Guadeloupéens le savent : ce qu'on appelle la « co-urbanité » ou la région « pointoise »*), établissent un nouveau record dans la durée (plus de 20 jours de précipitation sans interruption). Localement de nouveaux records mensuels de cumul pour un mois de novembre sont établis.

Malgré l'absence de cyclone majeur ayant traversé l'archipel dont les vitesses de vent entrent dans le calcul des moyennes annuelles, 2018 est l'une des années les plus ventilées (en moyenne annuelle de la vitesse du vent à 10 m). À La Désirade, on enregistre une moyenne de 27,7 km/h (la normale étant de 24,4 km/h). Il faut remonter à 1997 pour voir une telle valeur. De même à Les Abymes-le Raizet, il faut remonter à 1985 pour obtenir la moyenne de 13,3 km/h de cette année (normale 12,7 km/h).

Concernant les températures, 2018 est une année dite normale. En effet, même si la normale annuelle des maxima (30 °C en 2018 à Les Abymes-le Raizet) reste légèrement plus basse que la normale (30,6 °C normale sur la période 1981-2010), la moyenne annuelle (26,4 °C) est très proche de celle des 66 dernières années (26,2 °C).

La commune de Sainte-Anne aura reçu, entre octobre et novembre, 1716 mm de pluie, soit plus d'une année standard en cumul de pluie (1193 mm : valeur annuelle moyenne sur 1965-2018). 2018 établit en fait pour cette commune un nouveau record de cumul pluviométrique depuis le début des mesures 1965.

Le reste de l'archipel connaît une année normale ou relativement sèche (sur la période 1981-2010). Le nord de la Basse-Terre connaît des valeurs annuelles normales mais ailleurs les déficits vont de 10 à 30 %.
À Les Abymes-le Raizet, une des zones des plus arrosées en dehors de la commune de Sainte-Anne, le déficit atteint les 13 % (1405,6 mm en 2018 pour une normale de 1616,6 mm sur la période 1981-2010).

Sur les îles du Nord, 2018 reste localement comme l'une des 15 années les plus sèches depuis 1951.

Avec 2268,8 heures d'ensoleillement, 2018 accuse un léger déficit de 5 % par rapport à la normale (2383,8 heures sur la période 1996-2010), ce qui situe cette année dans la moitié inférieure des années les moins ensoleillées depuis 1996.

La Martinique

L'année 2018 a été la plus ensoleillée depuis 20 ans et la plus ventée, mais aussi l'une des moins chaudes. Tous les mois présentent un bonus d'ensoleillement, à l'exception d'avril. Malgré une insolation annuelle excellente avec 2580 heures au total, la température annuelle accuse une régression par rapport à ces dernières années. Il faut remonter à 10 ans pour trouver une température se rapprochant aussi près de la normale. Ce sont surtout les maximales qui sont inférieures aux valeurs saisonnières de février, d'avril à juin et de décembre. La moyenne annuelle des maximales est relativement conforme à la normale (30,3 °C au Lamentin au lieu de 30,2), ce qui n'était plus arrivé depuis le début des années 2000. Les minimales restent supérieures avec une moyenne annuelle de 23,9 °C (pour 23,3 normalement). La fréquence des journées de chaleur (>32 °C) ou de nuits chaudes est en nette régression.

Même si aucun épisode cyclonique important n'a frappé nos îles, l'alizé a été plus fort en moyenne sur l'année que les années passées.

En 2018, la saison des pluies a été moins arrosée que de coutume et la saison sèche plus humide. En effet, rarement un début d'année n'a été aussi arrosé tant en quantité qu'en jours de pluie. À partir du deuxième semestre, la saison pluvieuse est très déficitaire (mis à part août), c'est pourquoi la pluviométrique annuelle accuse un léger déficit de -7 % au Lamentin avec 1956 mm d'eau.

FAITS MARQUANTS

▶ Les inondations du François, le 16 avril. Les quantités d'eau tombée ont rarement été aussi intenses en Martinique (145 mm en 1 heure, c'est proche du record, et 278 mm en 1 jour). Cette intensité des précipitations a donné lieu à des chutes de grêle au sol : phénomène exceptionnel en Martinique !

▶ Températures extrêmes de l'année : 34,7 °C à la presqu'île de la Caravelle le 9 septembre, et 16,3 °C à Morne-Rouge le 28 mars.

2

ANTICIPER LE RISQUE MÉTÉOROLOGIQUE ET CLIMATIQUE

Météo-France maintient et renforce ses compétences en matière de prévision, de climatologie et d'observation, en s'appuyant sur ses travaux de recherche, la maîtrise et l'entretien de ses infrastructures d'observation et de calcul. L'établissement développe également de nouvelles technologies d'acquisition et de traitement de données. Pour y parvenir, ses équipes assurent le développement des modèles de prévision numérique du temps et du climat. Cette activité occupe une place centrale au sein de l'établissement car elle contribue à l'amélioration de ses outils opérationnels, à la qualité des services rendus et à une meilleure anticipation des phénomènes météorologiques et de leurs impacts. Ces travaux répondent aux critères d'excellence académique en s'appuyant sur des équipes intégrées au sein de la communauté scientifique internationale.

Affiner la prévision météorologique

La prévision météorologique est au cœur des missions opérationnelles de Météo-France car elle est essentielle pour assurer la sécurité des personnes et des biens. Elle couvre la prévision des évolutions de l'atmosphère, de l'océan superficiel et du manteau neigeux et s'appuie sur les avancées des recherches conduites par l'établissement dans ces domaines.

Les progrès réguliers réalisés par Météo-France permettent de réduire les incertitudes de prévision et de progresser dans l'anticipation de ces phénomènes afin d'apporter des informations toujours plus fines, précises et pertinentes aux pouvoirs publics et aux citoyens. Ils bénéficient également à l'ensemble des entreprises dont l'activité dépend directement ou indirectement de la météorologie, grâce à des services sur mesure adaptés à leurs besoins.

Mieux caractériser l'incertitude (Prose)

Les prévisions météorologiques sont le résultat de différentes composantes de traitement, dont en particulier les modèles météorologiques.
Ces modèles se basent sur différentes hypothèses (conditions initiales et systèmes d'équations notamment) pour calculer un état de l'atmosphère. Avec les systèmes de prévision d'ensemble, il est possible d'avoir une information sur les différents scénarios possibles et au final de calculer des probabilités pour les différents paramètres et échéances de prévision.

La prise en compte de l'incertitude dans la prévision est un élément essentiel de la décision, que cette prise en compte soit objectivée via des outils mathématiques (fonction coûts/perte) ou issue de l'expérience. L'incertitude peut aussi être perçue comme un facteur déstabilisant et empêcher une bonne prise de décision, surtout si la transmission de ces informations n'est adaptée ni en forme ni en contenu au besoin.

Prose (Projet de rénovation de l'offre de service), volet aval du programme 3P (Programme prévision-production), a donc lancé fin 2017 et a poursuivi en 2018 une démarche d'écoute clients. Il s'agit de comprendre les besoins des utilisateurs de données et produits de Météo-France et comment les accompagner et leur proposer des produits pertinents pour leur prise de décision. Au-delà de rencontre spécifique, cette écoute s'est appuyée sur les différentes commissions du Conseil supérieur de la météorologie.

Véhicules connectés : une nouvelle campagne menée en 2018

Une nouvelle campagne expérimentale, menée par Météo-France et Continental sur les véhicules connectés, a été lancée en 2018. L'objectif est de réussir à utiliser les informations temps réel fournies par les véhicules connectés pour enrichir les données d'observation et améliorer un système d'alertes météorologiques temps réel et prévision immédiate en retour. Ces alertes pourront ensuite être redirigées vers les véhicules connectés pour informer le conducteur des conditions météo prévues sur son trajet.

En 2018, en plus des véhicules de Météo-France et ceux de Continental déjà équipés en 2017, ceux d'autres partenaires localisés dans la région de Toulouse ont été ajoutés pour permettre un meilleur traitement des paramètres pour lesquels le lien avec la météo n'est pas direct comme c'est le cas pour la température de l'air à savoir pour les essuie-glaces, les phares anti-brouillard et l'ESP (freinage et correction de trajectoire). Cette densification de l'information sur une même zone permet ainsi de détecter un signal météo (la pluie, un sol glissant) qui n'aurait pas pu l'être de manière certaine avec seulement une donnée isolée.

Qu'est-ce que la coopération internationale pour Météo-France ?

Météo-France est, en tant que service météorologique national, partenaire d'organismes internationaux avec lesquels il développe des programmes d'observation, de prévision et de climatologie.

À ce titre, Météo-France apporte sa contribution aux programmes et activités de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), institution spécialisée de l'Organisation des Nations unies (ONU). L'OMM établit des normes, diffuse les meilleures pratiques, coordonne le développement des systèmes mondiaux d'information et d'observation et stimule l'émergence d'initiatives et de programmes répondant aux besoins partagés de ses États membres. Elle coordonne ainsi le Programme mondial sur le climat et héberge également le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), constitué par l'OMM et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Le PDG de Météo-France est le représentant permanent de la France auprès de l'OMM.

Météo-France exerce différentes activités au sein de cet organisme, notamment grâce à la mobilisation d'experts qui participent à des activités opérationnelles ou de développement. Météo-France représente également la France dans les instances de gouvernance de deux organisations intergouvernementales en Europe :

- EUMETSAT, l'organisation européenne pour les satellites météorologiques, en charge la définition et la mise en œuvre du système d'observation satellitaire mutualisé au plan européen ;

- le Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) qui fédère les efforts européens pour la prévision numérique à moyenne échéance et apporte ainsi son concours aux divers services météorologiques nationaux.

Par ailleurs, Météo-France est membre du groupement d'intérêt économique EUMETNET qui rassemble les services météorologiques européens afin d'harmoniser, optimiser et rendre interopérables à l'échelle européenne des moyens d'observation (radars, réseaux d'observation d'altitude, réseaux GPS...) ou des services d'information (vigilance, etc.).

Météo-France, un centre mondial OACI de prévision de la météorologie de l'espace (Space Weather)

Le 13 novembre 2018, le conseil de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a validé la recommandation de la commission de navigation aérienne de l'OACI de mettre en place trois centres globaux pour délivrer un service de météorologie de l'espace au plan mondial. L'un de ces trois centres sera géré par un consortium dont fait partie Météo-France avec deux sociétés toulousaines (CLS, filiale du CNES, et ESSP). Il s'agit de délivrer des observations et des prévisions d'impact de phénomènes solaires sur l'aviation : perturbation des radiocommunications HF et de la géolocalisation, radiations reçues par les personnels et les passagers. La mise en place du service est prévue pour novembre 2019.

Utilisation des méthodes d'IA pour la détection « d'objets précipitants » dans Arome et Arome-PE

L'utilisation des prévisions de précipitations peut être améliorée grâce à un traitement sous forme « d'objets précipitants », définis par des contours à l'intérieur desquels la distribution des pluies est homogène, en termes d'intensité et/ou de variabilité spatiale.

La détection automatique de ces objets a été développée pour distinguer des objets de pluie totale, modérée et forte et des objets de pluie continue et discontinue. Pour cela, l'utilisation de méthodes d'intelligence artificielle (IA), en particulier de *Deep Learning* avec des réseaux de neurones convolutifs, a donné des résultats prometteurs en 2018.

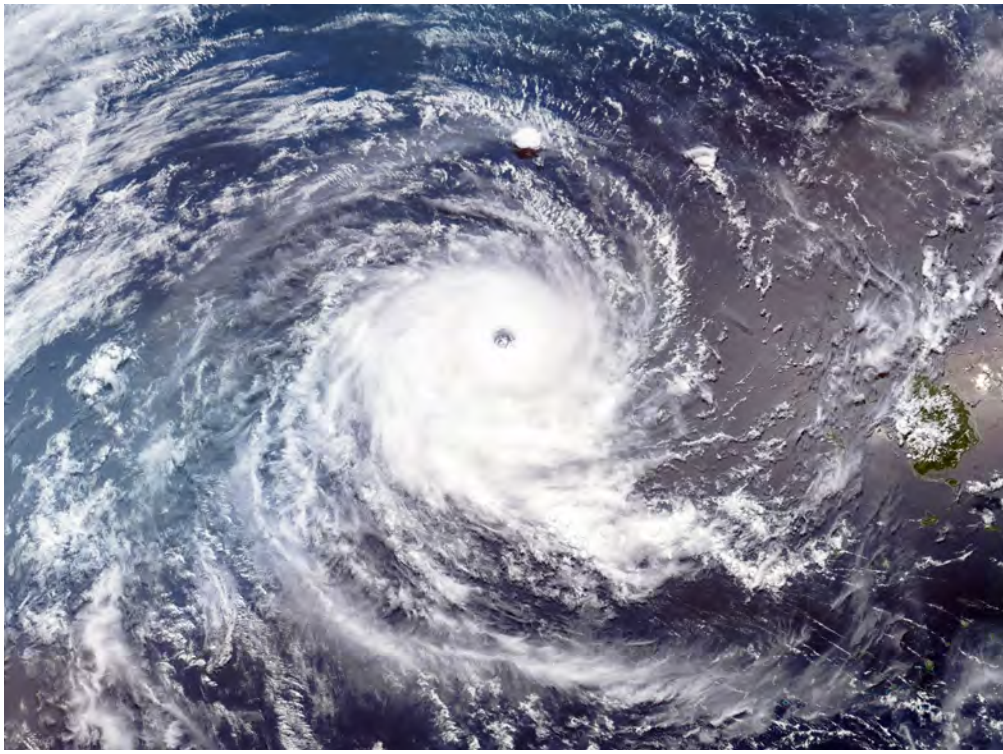
À l'avenir, ces réseaux de neurones pourraient permettre une détection simultanée de l'intensité et de la texture des pluies, puis une caractérisation plus fine des types de précipitations incluant notamment les orages. Une extension à d'autres paramètres, tels que la nébulosité, les réflectivités et les rafales de vent, est également envisagée.

Première mondiale et premiers résultats avec les données du lidar spatial d'Aeolus

Aeolus, le premier satellite destiné à mesurer les vents sur l'ensemble du globe et toute la profondeur de l'atmosphère (jusqu'à 25 km d'altitude), a été placé en orbite le 22 août 2018 depuis Kourou en Guyane. Jusqu'à présent, les satellites météo mesurent surtout la température et l'humidité. Les mesures des vents depuis l'espace ne sont que déduites des images avec de fortes marges d'erreur. Aeolus représente donc un progrès important puisqu'il embarque un instrument inédit, un lidar Doppler, capable de mesurer le vent mais aussi de fournir des informations sur les nuages et les aérosols, indispensables pour la prévision de la qualité de l'air. Au sein d'un consortium européen, Météo-France a contribué à la mise au point des algorithmes de restitution du vent et des informations sur les aérosols et les nuages et met en place les outils nécessaires à leur assimilation dans ses modèles de prévision du temps et de la qualité de l'air. Les premières études conduites au Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) confirment l'apport positif sur la prévision du temps des mesures de vent.

Mieux prévoir la cyclogenèse dans le Pacifique Sud-Ouest

De nouveaux produits ont été développés par la Direction de la recherche (DR) pour améliorer la prévision cyclogenèse dans le Pacifique Sud-Ouest et ont été mis à la disposition de la Direction interrégionale de Nouvelle-Calédonie (DIRNC) en octobre 2018. Ces produits consistent en plusieurs cartes et diagrammes temporels, basés sur les prévisions du modèle IFS du Centre européen de prévisions qu'ils peuvent comparer aux produits basés sur GFS, le modèle américain dont ils disposaient déjà, afin d'améliorer la confiance dans le scénario prévu. Une action a ensuite été menée avec la Direction interrégionale de l'océan indien (DIROI), l'École nationale de la météorologie (ENM) et la DR pour mettre en place une méthodologie d'analyse de ces produits et fournir un bulletin de prévision d'activité ondulatoire et cyclonique à l'échelle intra-saisonnière dans les différents territoires d'outre-mer.



La campagne de mesures Exaedre permet de faire avancer les connaissances sur les éclairs

En septembre et octobre 2018, une campagne de mesures, Exaedre, s'est déroulée en Corse. Elle avait pour objectif une meilleure compréhension des processus atmosphériques à l'origine des éclairs dans les nuages d'orage. Ce projet de recherche est financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR) et piloté par le Laboratoire d'aérologie de l'université Paul-Sabatier Toulouse III et du CNRS. Il comprend sept partenaires, dont le CNRM et SAFIRE.

Centrée sur la Corse, la campagne était coordonnée depuis la base aérienne de Solenzara. Celle-ci a accueilli le Falcon 20 de SAFIRE, ainsi que les personnels scientifiques et techniques. L'avion aura permis de récolter un jeu unique d'observations au sein des nuages convectifs. Ces mesures aéroportées étaient complétées par des mesures au sol provenant des systèmes d'observation de Météo-France et d'instruments de recherche déployés pour la campagne. Pour le CNRM, cette campagne de mesures a contribué à préparer l'utilisation future dans les modèles numériques des observations de l'imageur d'éclairs de Météosat troisième génération (MTG), qui doit être lancé en 2021.

Renforcement des liens dans le Pacifique Sud-Ouest

Le 7 décembre 2018, Météo-France et le Programme régional océanien pour l'environnement (PROE), dont la France est pays membre, ont scellé un accord de coopération.
Le PROE est une organisation intergouvernementale, basée aux îles Samoa, chargée d'appuyer les efforts de protection et d'amélioration de l'environnement du Pacifique insulaire et de favoriser son développement durable.
Cet accord, rendu possible grâce à la participation depuis plusieurs années de DIRPF et DIRNC aux réunions régionales tenues par le PROE, organise des échanges entre les signataires afin de renforcer les capacités des services météorologiques des petits États insulaires. La formation sera certainement un des premiers leviers envisagés.

Améliorer les projections climatiques

Météo-France contribue à reconstituer le climat passé à travers notamment des actions de sauvegarde de données anciennes et à caractériser le climat présent et les événements extrêmes (canicule, sécheresse, vagues de froid, tempêtes...). Ses climatologues travaillent par ailleurs à préciser l'évolution future du climat et les impacts associés, notamment en développant un modèle global de climat et des versions régionales.

Cet enjeu nécessite un travail de recherche important afin d'améliorer sans cesse la qualité des projections au service des citoyens, des organismes techniques, des entreprises et des décideurs pour leur fournir des informations sur le climat futur.

L'établissement accompagne également des acteurs internationaux, nationaux, régionaux, locaux, publics ou privés de secteurs variés (énergie, tourisme, agriculture, urbanisme...) dans l'adaptation au changement climatique, le diagnostic aux échelles régionale et locale, en France et à l'étranger, et mène des actions de formation et sensibilisation.

.

Amélioration du confort thermique simulé en ville par la prise en compte des strates végétales

Des développements nouveaux ont été lancés par Météo-France pour évaluer de façon plus réaliste les performances de scénarios de végétalisation pour adapter les villes au changement climatique.

Pour cela, le modèle de canopée urbaine du modèle TEB, qui simule les interactions entre villes et atmosphère, dispose d'une nouvelle paramétrisation qui permet de distinguer les strates arborées des surfaces naturelles au sol. Elle prend en compte les effets radiatifs, énergétiques et aérauliques de la végétation arborée, en interaction avec les bâtiments, le sol et l'air dans la rue. Le niveau de sophistication de cette paramétrisation nécessitant de connaître la répartition des strates de végétation au sein des villes, une méthodologie aussi générique que possible a été établie pour construire une base de données détaillée, en combinant la BD-TOPO de l'IGN et des images satellitaires Pléiades.

Ces développements ont été appliqués et évalués sur un quartier toulousain où des mesures ont été collectées. Grâce à la nouvelle paramétrisation, mais aussi à la base de données plus réaliste, les variables microclimatiques sont mieux simulées. Mais la modélisation de la canopée arborée permet aussi d'améliorer la simulation du confort thermique en ville, qui dépend de différentes variables environnementales. En phase diurne, l'amélioration provient principalement de la prise en compte du ralentissement de l'écoulement de l'air par les arbres. En phase nocturne, la prise en compte du rayonnement infrarouge émis par les arbres dans le modèle limite la diminution de l'indice de confort thermique, conformément aux observations.

Alpes du Nord : nouvelles projections climatiques de l'enneigement à moyenne altitude

La neige saisonnière est sensible aux variations du climat. Les travaux de recherche de ces dernières décennies projettent une réduction massive des quantités de neige naturelle attendues sur les massifs montagneux au cours du XXIe siècle. Une nouvelle étude, menée en 2018 par le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS associé à l'université de Toulouse et l'université Grenoble Alpes concernant le Centre d'études de la neige) et l'IRSTEA à Grenoble, le confirme après avoir utilisé les projections climatiques les plus récentes et des méthodes statistiques avancées. À l'échelle du massif caractéristique de la Chartreuse (1500 m d'altitude), les résultats démontrent une tendance à la baisse de l'enneigement pour tous les scénarios de concentration de gaz à effet de serre au XXIe siècle. Les projections indiquent aussi que les hivers bien enneigés seront de plus en plus rares et les hivers peu enneigés de plus en plus fréquents. Pour la première fois, l'étude s'est également attachée à quantifier les liens entre réchauffement à l'échelle planétaire et effets locaux (pour un massif montagneux) établissant un lien évident entre les variations locales d'enneigement et l'accroissement de température depuis l'époque pré-industrielle.

7e forum de prévision saisonnière pour la région Sud-Ouest de l'océan Indien

Le 7e forum de prévision saisonnière pour la région du Sud-Ouest de l'océan Indien (SWIOCOF-7) a eu lieu du 17 au 20 septembre 2018 à l'île Maurice. Il s'agit d'un atelier de prévision saisonnière organisé, depuis 2012, sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) pour la région du Sud-Ouest de l'océan Indien. Météo-France en assure la coordination technique et scientifique. L'enjeu de cet atelier est de produire une prévision climatique des précipitations et de la température pour les trimestres marquant le début de la saison des pluies, à savoir octobre-novembre-décembre et novembre-décembre-janvier.

Les services météorologiques des pays concernés contribuent à élaborer le consensus à échelle régionale et préparent les adaptations au niveau de leurs territoires respectifs. Le forum permet un échange entre les services et contribue au renforcement de leurs capacités au travers de l'analyse collégiale des phénomènes déterminant la dynamique du climat régional.

Déploiement d'un système de mesure des particules de carbone-suie au pic du Midi

Dans le cadre de ses recherches sur les aérosols atmosphériques, une équipe de recherche de Météo-France (GMEI/MNPCA), en collaboration avec le Laboratoire d'aérologie, a déployé en 2018 un dispositif instrumental innovant pour le suivi à long terme des particules de carbone-suie à l'observatoire du pic du Midi. Cet aérosol a la particularité d'exercer un pouvoir réchauffant de l'atmosphère du fait de sa capacité à absorber le rayonnement solaire. Il pourrait même constituer la deuxième plus forte contribution au réchauffement climatique actuel après celle du dioxyde de carbone.

Un système SP2 (*Single Particle Soot Photometer*) a donc été déployé pour mesurer directement la concentration des particules de carbone-suie dans l'atmosphère mais aussi son degré de mélange. L'objectif des mesures est de mieux comprendre la variabilité des propriétés du carbone-suie, loin des sources de pollution directe, pour mesurer l'atmosphère à large échelle. Ces mesures devraient, à terme, permettre de mieux comprendre les interactions entre les aérosols, le rayonnement et les nuages, et d'améliorer les prévisions climatiques et météorologiques.

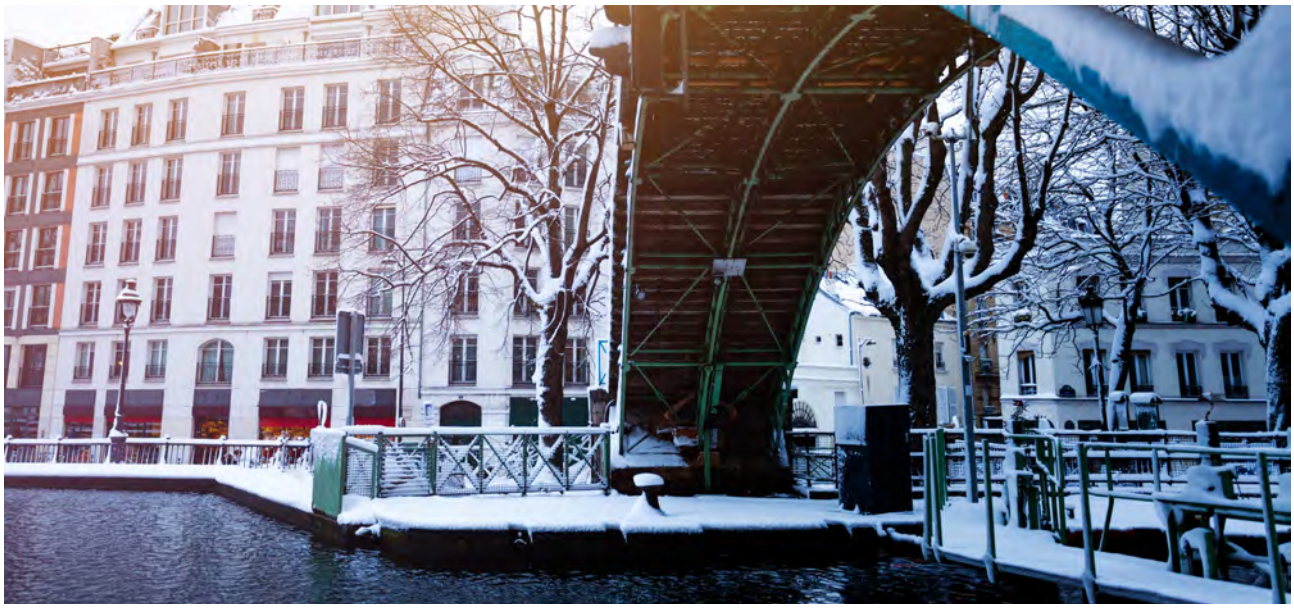
GIEC : des simulations climatiques au service de tous

Dans le domaine du climat, Météo-France a achevé en 2018 le tronc commun des simulations climatiques devant être effectuées dans le cadre de l'exercice international CMIP6 et qui alimenteront le prochain rapport du GIEC. Le modèle de Météo-France a été un des trois premiers disponibles au niveau de la communauté internationale.

Par ailleurs, l'établissement a conduit les premières simulations régionales avec la version climat du modèle AROME et produit 10 ans de simulation climatique continue dans le cadre du projet européen Horizon 2020 EUCP. Un jalon majeur en matière de modélisation climatique à échelle fine a ainsi été franchi.

Publication du rapport spécial « 1.5 °C » du GIEC

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a publié, en octobre 2018, un rapport spécial d'évaluation du changement climatique.
80 chercheurs, dont 11 Français et 3 chercheurs Météo-France de l'UMR CNRM ont été impliqués à des degrés divers dans sa rédaction.
Lors de la COP21, les États se sont en effet engagés à limiter le réchauffement climatique bien en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5 °C. La faisabilité de cet objectif et les impacts associés ont été évalués par la communauté scientifique internationale, et les conclusions de ces travaux sont résumées dans ce rapport spécial. Il est accompagné, comme chaque rapport du GIEC, d'un résumé pour décideurs. Ce dernier a été approuvé par les délégations des pays lors de la 48e session plénière du GIEC qui s'est tenue du 1er au 5 octobre 2018 à Incheon en Corée du Sud.



De nouveaux services climatiques

2018 a vu le développement, dans le cadre de plusieurs projets européens, de nouveaux services qui contribuent à enrichir l'offre de l'établissement. Météo-France coordonne ainsi le projet PROSNOW avec 12 partenaires pour développer un outil d'aide à la décision pour optimiser la gestion de la neige dans les domaines skiables. L'établissement est également partie prenante de MEDSCOPE, un programme chargé de fournir des prototypes de services climatiques sur la zone du bassin méditerranéen aux échelles saisonnières à multi-annuelles. Ces services concernent plusieurs domaines (éolien, hydrologie, agriculture, forêts).
Enfin, Météo-France participe au consortium ClimINVEST, un projet de recherche européen sur les services climatiques adaptés aux domaines de la finance. L'objectif de ClimINVEST est de délivrer des informations sur le changement climatique aux investisseurs et d'entamer avec eux un dialogue constructif.

L'enrichissement du service DRIAS

Le site Internet Drias, les futurs du climat, est un outil d'appui pour mesurer l'impact du changement climatique et permettre l'adaptation de nos sociétés et de notre environnement. Dans le cadre de la convention « Services climatiques » signée avec le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), le site a été enrichi de contenus éditoriaux (donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français) et de nouveaux scénarios climatiques, d'un service opérationnel sur les événements extrêmes et du développement de démonstrateurs de services climatiques pour la ville et la gestion de la ressource en eau souterraine. Enfin, le service DRIAS a également été enrichi par les indicateurs issus des premières projections climatiques de l'enneigement naturel et géré sur les massifs français dans le cadre des projets ADAMONT (Adaptation des territoires de montagne au changement climatique) et CLIM'PY (projet visant à améliorer la connaissance sur l'évolution du climat sur les Pyrénées dans le contexte du changement climatique).

Améliorer le réseau d'observation

L'observation *in situ* est le point de départ de toute prévision météorologique. Descriptions qualitatives du ciel ou mesures de paramètres physiques de l'atmosphère, toutes les observations doivent être méticuleusement définies, normalisées, sélectionnées et organisées pour concourir à mieux comprendre et prévoir les phénomènes météorologiques. Ces données constituent aussi la matière première utilisée par le climatologue pour étudier le climat. Le monde de l'observation météorologique s'est ainsi structuré pour fournir des données de qualité, capables de renseigner ces modèles et d'aider à l'interprétation de leurs résultats.

Ces activités sont conditionnées par le développement et le renouvellement des moyens de recueil et de traitement de données et des outils de calcul numérique de pointe. Pour cela, Météo-France exploite à la fois des moyens d'expérimentation (drones, avions…) afin d'améliorer la compréhension des processus physiques à l'œuvre dans l'atmosphère et valider le comportement des modèles de prévision numérique mais aussi des réseaux d'observations terrestres, en mer ou satellitaires, propres à Météo-France (stations automatiques, radars…) ou mutualisés à l'échelle internationale. Enfin, l'établissement a recours à l'observation participative, qui permet de recueillir auprès du public des informations précieuses pour la validation et l'exploitation des sorties de modèles. Il offre aussi l'opportunité de suivre les phénomènes météorologiques remarquables et leurs impacts, notamment en cas de vigilance.

Météo-France engagé dans le programme Copernicus

Météo-France a renforcé son implication dans le programme européen de surveillance et de suivi de la Terre, Copernicus, dont l'objectif est de délivrer gratuitement et de façon opérationnelle des données satellite et des services liés à l'environnement aux échelles globales et européennes.
Déjà prestataire sur de nombreux services dont le service Atmosphère (*Copernicus Atmosphere Monitoring Service*, CAMS, qui fournit la composition de l'atmosphère) depuis 2015, Météo-France a renforcé son implication dans le service dédié au changement climatique *Copernicus Climate Change* (C3S), en élargissant ses contributions à toutes les composantes du service (définition de variables climatiques essentielles, prévisions saisonnières, indicateurs sectorisés...).

En 2018, plusieurs contrats se terminant ont été reconduits pour couvrir la fin de période du programme 2018/2021, dont le contrat de fourniture opérationnelle de prévision d'ensemble de qualité de l'air pour le service Atmosphère (CAMS) et celui de fourniture de prévision saisonnière pour le service Climat (C3S). Quelques nouveaux contrats ont également été signés notamment dans le domaine de l'étude du climat par les données satellite. Fin 2018, l'établissement est impliqué dans 20 contrats Copernicus, majoritairement pour le service Climat (C3S), dont une réanalyse de surface et une régionalisation du climat sur l'Europe.

Mise en service de nouveaux radars

En collaboration avec la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), Météo-France a poursuivi l'extension de son réseau de radars hydro-météorologiques avec l'installation et la mise en service de deux nouveaux radars : sur les hauteurs d'Ajaccio (décembre 2017) et à Noyal-Pontivy dans le Morbihan (novembre 2018). Parallèlement, l'établissement a poursuivi le renouvellement du parc de radars existants avec le remplacement du radar de Bourges en juillet 2018. Toutes ces opérations ont été financées à parts égales par Météo-France et le MTES.

Le radar à bande C d'Ajaccio, opérationnel depuis juillet 2018, apporte une meilleure couverture de la partie occidentale de la Corse en cas de pluies violentes et de crues des rivières locales.

Le radar à bande X, installé sur la commune de Noyal-Pontivy (Morbihan) et opérationnel depuis mars 2019, permet lui d'améliorer la détection et la mesure des précipitations sur le centre Bretagne. Son intérêt stratégique d'un point de vue hydro-météorologique est également important puisque plusieurs rivières se jetant dans l'Atlantique sont sujettes à débordement dans cette zone.

L'observation participative

Afin de renforcer les liens avec les utilisateurs et satisfaire ses besoins en observations météorologiques, Météo-France propose, depuis 2017, sur son application mobile, un module permettant aux mobinautes de saisir leurs propres observations du temps. Cette opération de science participative a été couronnée de succès avec plus de 30 000 observations de temps sensible pour les situations météo les plus perturbées. Des records de participation ont été atteints avec 40 133 signalements le 28 février 2018 (épisode de neige) et 49 130 signalements le 7 août 2018 (épisode de grêle). Ces valeurs positionnent Météo-France en leader mondial des contributions de citoyens concernant les phénomènes météorologiques.

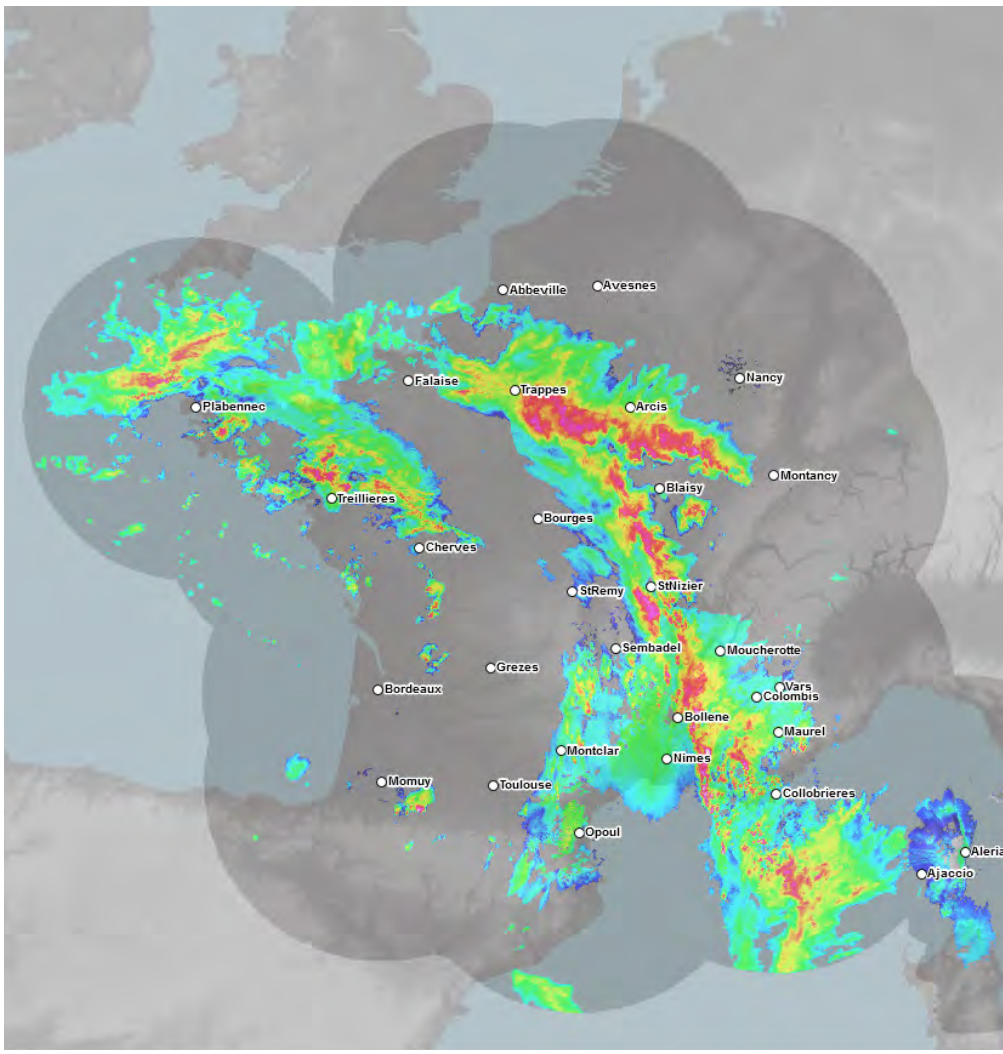
Pour le rendre encore plus utile et attractif, ce module a été enrichi en 2018, notamment en permettant une description plus précise des phénomènes, ainsi que le partage de photographies au travers de l'application officielle disponible sur Androïd.

Serval : un nouvel outil de traitement des données radar

Serval (Système d'élaboration des produits radar et de visualisation centralisée) est le nouvel outil opérationnel de production des images de réflectivité et de lame d'eau de Météo-France pour la métropole. Moderne et évolutif, il intègre des possibilités de rejeu de situations passées et de visualisation des images intermédiaires qui sont, dès à présent, exploitées pour le développement et la mise au point de nouveaux algorithmes de traitement et de nouveaux produits.

Le projet Serval avait été lancé fin 2013 pour moderniser le système de production radar et améliorer la qualité de la mosaïque de réflectivité. Il a abouti en 2018 à une plateforme opérationnelle assurant le traitement en central des tours d'antenne, ainsi que la production des images individuelles et des mosaïques. La supervision de l'ensemble du réseau et de la production radar de métropole est ainsi réalisée au travers d'une interface de supervision intuitive et conviviale.

Un nouveau projet visant à étendre Serval à l'outre-mer débutera très prochainement avec un déploiement visé fin 2020.



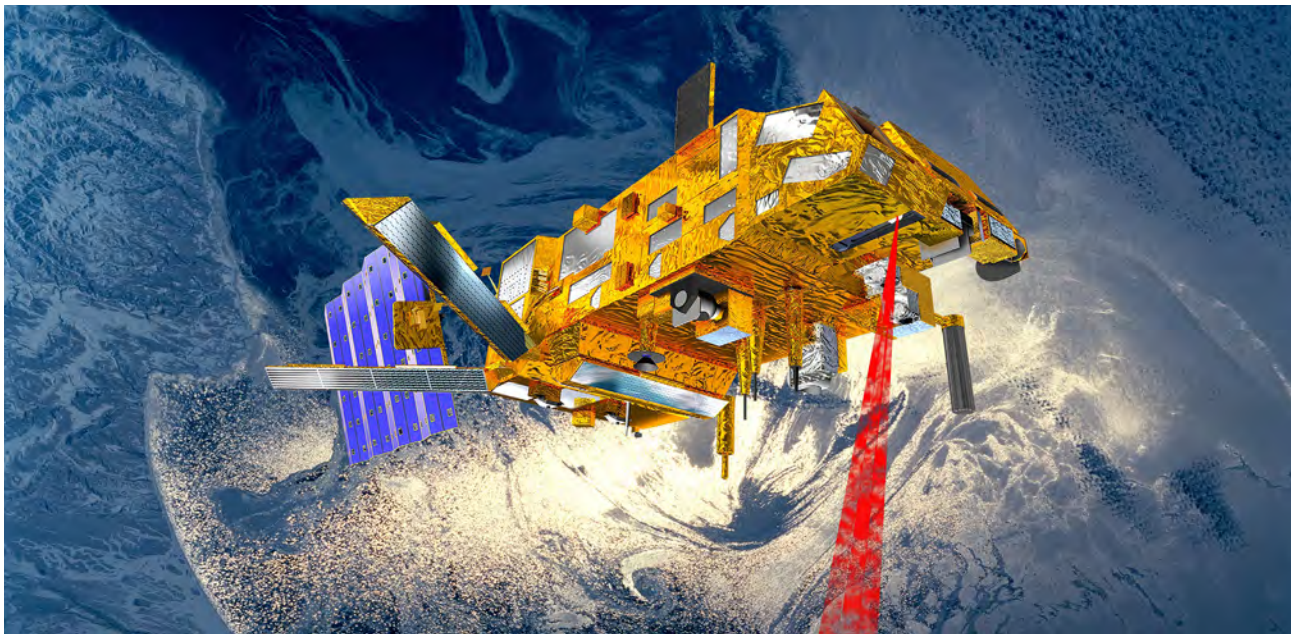
Le rôle d'EUMETNET amplifié

Lors de l'assemblée générale d'EUMETNET, fin octobre 2018, les 31 membres, dont Météo-France, ont adopté un nouvel accord pour maintenir EUMETNET dans le statut de GIE (Groupement d'intérêt économique). Ce nouvel accord conclu pour 10 ans, reprend et amplifie le rôle d'EUMETNET en termes de mutualisation et de soutien de ses membres dans le cadre de leurs missions officielles et de leurs activités dans un contexte international. Il fait suite au précédent qui avait été signé en 2009 pour conforter l'assise juridique de l'association EUMENET née dans les années 1990 sur l'initiative de Météo-France.
Dans ce nouveau contexte, les membres de l'assemblée ont également reconduit les programmes EUMETNET pour une nouvelle période de 5 ans, de 2019 à 2023. Dans le domaine de l'observation, en plus de sa participation aux programmes obligatoires sur l'observation, Météo-France participe à E-Surfmar, dont l'établissement sera à nouveau responsable en partenariat avec le KNMI (Pays-Bas), E-GVAP et E-PROFILE. Enfin l'établissement est aussi en charge de la gestion d'OPERA, toujours dans le domaine de l'observation, au sein d'un consortium composé de plusieurs membres. Dans le domaine de la prévision, Météo-France participe à EMMA, C-SRNWP ainsi qu'au nouveau programme de Post-Processing établi pour 3 ans. Météo-France a, en revanche, abandonné sa participation au programme de formation EUMETCAL et au programme de climatologie..

Déploiement de deux houlographes Météo-France en Guadeloupe

Pour répondre aux besoins des prévisionnistes et des modélisateurs (modèle de prévision de vagues WW3), dans le cadre de la mission de vigilance vagues-submersion, Météo-France a fait le choix de déployer un réseau propre de bouées houlographiques (houlographes directionnels) à proximité de la côte (moins de 2 milles nautiques) et par faible profondeur. Les deux premiers houlographes ont été déployés en Guadeloupe en 2018, sur la côte Est (port du Moule) et la côte Ouest (côte Caraïbe).

Le houlographe port du Moule a été mouillé le 5 juillet par 32 m de fond, et le houlographe côte Caraïbe, le 6 juillet par 63 m de fond. Les houlographes sont identifiés sur les cartes marines et intégrés dans le réseau Candhis (Centre d'archivage national de données de houle *in situ*).



Lancement des satellites Aeolus, CFOSat et Metop-C

Le deuxième semestre 2018 a été marqué par la mise sur orbite de trois satellites intéressant de près les activités de Météo-France.

En août, Aeolus a été lancé pour le compte de l'Agence spatiale européenne (ASE). C'est le 1er satellite d'observation des vents de l'atmosphère terrestre par technologie laser.

En octobre, CFOSat, un satellite fruit d'une collaboration franco-chinoise, est devenu opérationnel. Météo-France, en tant qu'utilisateur, est un intervenant majeur de la mission CFOSat. Ce nouveau satellite permettra des mesures simultanées et colocalisées du vent et de l'état de la mer (vagues). Les travaux d'assimilation dans les modèles de vagues développés à Météo-France ont montré l'impact significatif de l'assimilation combinée des données en hauteurs de vagues et de spectres directionnels sur la prévision de l'état de la mer. Grâce à l'assimilation de ces données dans ses modèles de vague, Météo-France vise une amélioration des prévisions de l'état de la mer.

Le 7 novembre 2018, une fusée Soyouz a mis en orbite les quatre tonnes de Metop-C à partir du centre spatial guyanais de Kourou. Metop-C est le troisième et dernier satellite du programme Eumetsat Polar System (EPS) après Metop-A et Metop-B, respectivement lancés en 2006 et 2012. Les satellites Metop fournissent des images à haute résolution spatiale, notamment sur les pôles qui sont invisibles pour les satellites géostationnaires.
Leurs instruments de sondage sont capables de faire des mesures de température et d'humidité à travers toute l'épaisseur de l'atmosphère. Ce sont des données essentielles pour la prévision numérique et qui complètent les informations issues des radiosondages. Leurs radars embarqués permettent de reconstituer des vents à 10 m au-dessus des océans, où les mesures conventionnelles sont rares. Enfin, les satellites Metop récoltent des données sur la qualité de l'air et la chimie de l'atmosphère.

3

AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ ET DE LA DÉCISION

Météo-France apporte son expertise afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens aux côtés de l'État face aux phénomènes météo-climatiques. L'établissement répond également aux attentes des acteurs économiques par le biais d'activités commerciales.

Pour eux, pour tous, Météo-France accroît la qualité de ses services et prestations, avec le souci de faire bénéficier tous ces acteurs d'aides à la décision adaptées aux enjeux.

En parallèle, la météorologie et le climat suscitant une attention croissante dans une société confrontée au défi du changement climatique, Météo-France met à dispositions ses connaissances au service des citoyens et des décideurs afin de valoriser au mieux l'information météorologique et climatique, de promouvoir la science de la météorologie et du climat et de faire connaître les progrès réalisés pour répondre aux grands enjeux de notre société.

Vigilant aux côtés de l'État

Dans le cadre de sa mission de sécurité des personnes et des biens dans le domaine civil, Météo-France apporte son soutien aux services de l'État en charge de la sécurité civile, de la prévention des risques majeurs, de la sécurité en mer et de la sûreté nucléaire, ainsi qu'aux services responsables de la gestion des risques sanitaires et environnementaux comme la qualité de l'air ou les pollutions atmosphériques et maritimes.

L'établissement met ainsi notamment en œuvre le dispositif de Vigilance météorologique qui vise à informer simultanément les pouvoirs publics, les médias et la population sur des risques météorologiques potentiels, leurs conséquences attendues et des conseils de comportement adaptés. Grâce à cette information diffusée largement, le grand public peut ainsi devenir un acteur de sa propre sécurité.

La vigilance en 2018

Au cours de l'année 2018, on dénombre 77 épisodes de vigilance orange ou rouge à l'échelle nationale, ce qui approche le record de 2017 (78 épisodes). Ces épisodes ont représenté au total 149 journées distinctes avec au moins un département en orange ou rouge, ce qui constitue un record depuis 2002, première année complète d'existence de la procédure de vigilance météorologique.

Depuis la création de la vigilance en 2001, le nombre annuel d'épisodes de vigilance rouge varie de 0 (2004, 2006, 2007, 2012, 2015) à 8 (2014). En 2018, 6 épisodes ont nécessité un passage au niveau rouge :

- les 8 et 9 janvier, pour les avalanches sur la Savoie ;
- les 22 et 23 janvier, pour la crue de la Loue (Doubs et Jura) ;
- du 28 février au 1er mars, pour la neige sur l'Hérault ;
- les 15 et 16 octobre, pour les pluies et les crues sur l'Aude ;
- le 29 octobre, pour le vent violent sur la Corse ;
- le 9 décembre, à nouveau pour le vent violent sur la Corse.

Si le nombre d'épisodes de vigilance est élevé en 2018, le taux de fausses alarmes* atteint seulement 10 % en 2018 (contre 18 % en 2017) et le taux de cas non détectés** est passé de 2,9 % en 2017 à 1,9 % en 2018.

*Fausse alarme : on considère qu'il y a fausse alarme lorsqu'un département a été placé en vigilance orange et que le phénomène météorologique prévu ne s'y est pas produit, ou s'est produit avec une intensité moindre. Cela ne signifie pas que le niveau de vigilance orange ne se justifiait pas au moment de l'évaluation des risques.

**Non-détection : un épisode est qualifié de non détecté lorsque des conséquences significatives sont constatées sur un département non placé en vigilance orange. Les cas de non-détection sont majoritairement dus aux phénomènes orageux, dont la localisation et l'extension géographique restent difficiles à estimer à l'échelle départementale.

Des évolutions pour mieux répondre aux besoins

Météo-France s'est engagé dans son Contrat d'objectifs et de performances 2017-2021 (objectif n° 9) à enrichir la vigilance météorologique (informations infra-départementales, extension de sa validité au lendemain), ainsi qu'à améliorer significativement sa lisibilité et sa diffusion. Pour répondre aux attentes des autorités et du public, Météo-France a engagé, en 2017, plusieurs études exploratoires. Des travaux ont été lancés dès 2017 pour définir la future vigilance météorologique à l'échelle infra-départementale et développer les outils permettant de la produire et de la diffuser. En parallèle, les acteurs et gestionnaires de crise, notamment les services de la sécurité civile, ont été consultés sur leurs besoins et les évolutions envisagées. Enfin, deux études de perception du public ont été menées : la première sur la compréhension de la vigilance, la seconde sur le traitement des phénomènes d'inondation et de crues. Ces travaux se sont achevés, fin 2018, avec la validation des principes de la future vigilance infra-départementale par le comité interministériel de pilotage de la vigilance.
La refonte du site Internet de Météo-France permettra de procéder, d'ici à 2020, à une première amélioration de la vigilance à périmètre égal (sans information infra-départementale) en appliquant les recommandations et enseignements des études de perception visant notamment à simplifier, clarifier et rationaliser l'information diffusée, en particulier sur les phénomènes inondation et crue.

Le Comité des cyclones tropicaux se réunit en Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie a accueilli, du 23 au 26 juillet 2018, le dix- septième « Comité des cyclones tropicaux » (CCT) pour la région du Pacifique Sud et le Sud-Est de l'océan Indien (région V). Cette réunion est organisée par la Direction interrégionale de Nouvelle-Calédonie sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) dans le cadre du Programme des cyclones tropicaux. Une quarantaine de représentants de pays ou territoires, principalement issus de la région Pacifique, y ont participé.

Tous les deux ans, cet organisme a pour vocation essentielle de réduire les impacts causés par les risques naturels en général sur les populations, et ainsi mettre en place des stratégies et des outils pour atteindre cet objectif.
Le CCT est également revenu sur les deux dernières saisons cycloniques (2016-2017 et 2017-2018) et chaque service météorologique a présenté un bilan de la gestion des phénomènes cycloniques qui les ont concernés.

Le dispositif APIC mis à disposition plus largement

En matière de suivi et de caractérisation en temps réel des phénomènes lorsque les événements sont en cours, le dispositif des Avertissements pluie intense à l'échelle des communes (APIC), déployé en 2011, permet d'informer les mairies et les préfectures par des alertes mails et SMS lorsque des précipitations exceptionnelles sont observées par le réseau radar de Météo-France sur une commune donnée.

Ayant constaté l'apport significatif de cet outil en matière de gestion de crise, le comité interministériel de pilotage de la vigilance a souhaité, en octobre 2018, étendre les possibilités d'abonnement (gratuit) aux communautés de communes et aux grands opérateurs de réseaux. Cette action a donc été initiée en 2018 et son achèvement se prolongera jusqu'en 2020.

Jumelage entre la Tunisie et la France

Le projet de jumelage entre la France et la Tunisie portant sur l'appui institutionnel au renforcement des capacités de l'Institut national de la météorologie de Tunisie (INM), démarré le 19 octobre 2015 et doté par la commission européenne d'un budget de 1,35 M€, s'est clos le 18 juillet 2018. Un séminaire de clôture a été organisé, en légère avance de phase, le 20 juin 2018. Entre autres avancées majeures à dénombrer au terme de ce projet qui s'est notamment traduit par la production par la quarantaine d'experts publics de Météo-France de près de 130 rapports d'expertise :
– la mise en place en vue d'une procédure de vigilance météorologique;
– le renforcement de la coopération scientifique dans le domaine des sciences de l'atmosphère;
– l'amélioration du service rendu à l'aéronautique;
– la préparation de l'impérieuse modernisation des infrastructures techniques;
– le renforcement de la dynamique et des capacités managériales..

Météo-France participe au projet GRALLE

Météo-France a participé, du 24 au 26 juillet 2018, en région toulousaine, à une expérimentation française du projet GRALLE *(Galileo Based Reliable Automatic and Low Latent Emergency warning service)*. Ce projet, porté par Thalès Alenia Space et financé par la Commission européenne, vise à étudier l'intérêt et la faisabilité de diffuser massivement les messages d'alerte par satellite, en s'appuyant sur la constellation Galiléo. Ces satellites présentent l'intérêt de ne pas être tributaires du fonctionnement des réseaux terrestres potentiellement exposés aux aléas climatiques dont il s'agit de se protéger.

Il serait par ce biais possible de toucher l'ensemble des téléphones portables ou dispositifs d'alertes sur une zone précise pour y informer rapidement les usagers. D'autres essais sur différents scénarios et chaînes d'alerte sont actuellement effectués sur le globe et de nombreux tests, travaux et avancées comme le déploiement opérationnel de Galiléo, l'équipement des téléphones portables des puces adaptées, restent encore nécessaires avant d'envisager un déploiement opérationnel de ce dispositif à l'échelle européenne à l'horizon 2025.

Le 40e comité des ouragans de la région Amériques-Caraïbes s'est tenu en Martinique

Le comité des ouragans de la régions IV (Amériques-Caraïbes) a été organisé en 2018 par la France, en Martinique, du 9 au 13 avril 2018. Cette réunion a regroupé plus de trente pays de la région pour tirer le bilan de la saison cyclonique exceptionnelle de 2017 (notamment pour la France les cyclones *Irma* et *Maria*), et présenter les évolutions attendues du plan opérationnel coordonné par le CMRS Miami (NHC). Ce comité a permis de présenter la contribution française à la surveillance des cyclones dans la région, au travers notamment des outils numériques AROME et HOMONIM, ainsi que les données sur les effets régionaux du réchauffement climatique.
Une session spéciale était également organisée en marge de la réunion pour faire le point sur la mise en place du SWFDP des Caraïbes de l'Est qui sera coordonné par Météo-France pour tous les phénomènes dangereux autres que les cyclones.

Création du compte Twitter @VigiMeteoFrance

Le 30 janvier 2018, Météo-France a lancé la nouvelle version de son compte Twitter @VigiMeteoFrance dédié aux phénomènes météo dangereux. Il relayait jusque-là de manière automatique les passages en vigilance orange et rouge sur le territoire métropolitain. Depuis cette date, ces messages sont complétés par des posts publiés par les prévisionnistes de Météo-France.

Ce suivi temps réel H24, 7 j/7 permet de préciser et d'enrichir l'information sur les phénomènes à enjeux : cas avérés de vigilance orange ou rouge mais également phénomènes localisés couverts par une vigilance jaune ou situations propices à l'apparition d'un phénomène dangereux dans les jours à venir (tempête, canicule...). Cette évolution contribue à une diffusion toujours plus large des informations liées aux risques et renforce le lien entre Météo-France et les citoyens.

Le compte @VigiMeteoFrance réunit près de 40 000 abonnés. L'établissement dispose également d'un compte officiel couvrant l'ensemble de ses missions : @meteofrance (102 000 abonnés).

Au service de la navigation aérienne

L'assistance météorologique à la navigation aérienne est l'une des principales missions de Météo-France. Cette assistance est régie depuis le 1er janvier 2005 par les règlements communautaires du « Ciel unique européen » (CUE). Ces règlements, qui s'imposent directement aux États membres de l'Union européenne et aux prestataires de services de navigation aérienne autorisés à opérer dans l'espace aérien de l'Union, laissent la liberté aux États de désigner un prestataire exclusif dans leur espace aérien. Pour la France, Météo-France, prestataire certifié et désigné par l'administration au titre du CUE, est chargé de rendre le service météorologique à la navigation aérienne dans l'espace aérien français.

Il met ainsi en œuvre son expertise en matière d'observation et de prévision, pour fournir aux usagers aéronautiques les informations météo dont ils ont besoin pour assurer la sécurité et la régularité des vols et améliorer leur pertinence et leur performance. L'établissement prépare également l'avenir de la navigation aérienne en maintenant un effort constant en matière de recherche.

En métropole, Météo-France fournit aux aérodromes un service météorologique conforme à la réglementation OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) et CUE (messages d'observation et de prévision servant à la planification des vols, messages d'avertissement sur des phénomènes dangereux pouvant affecter l'aérodrome, réponses téléphoniques aux contrôleurs, aux pilotes et aux exploitants d'aérodrome...).

Pour assurer ce service, l'établissement a équipé les aérodromes de stations météorologiques automatiques et de matériels spécifiques (télémètres, diffusomètres, capteurs).

Météo-France développe également différents outils d'aide à la décision destinés aux usagers aéronautiques, contrôleurs aériens, prévisionnistes et usagers aéronautiques, afin de partager en temps réel l'information pour fluidifier l'écoulement du trafic quelles que soient les conditions.

Dans le cadre de la politique communautaire des transports, les objectifs du Ciel unique européen (CUE) à l'horizon 2020 portent à la fois sur la sécurité des vols et sur la contribution à l'efficacité économique du trafic aérien. Pour y répondre, un programme de R&D de grande envergure, appelé SESAR (*Single European Sky Air trafic management Research*), a été lancé. Il est coordonné par l'Union européenne et Eurocontrol. Météo-France y participe en collaboration avec ses homologues européens pour développer des services météorologiques sans frontière, standardisés, utilisables par l'ensemble des acteurs et disponibles en temps réel au sol et en vol.

La mise en conformité au Ciel unique européen

En matière de conformité au Ciel unique européen (CUE), la réalisation des plans d'actions correctives suite aux audits réalisés par la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) s'est poursuivie en 2018 avec la levée de certains écarts constatés. En 2018, les audits se sont concentrés sur la maintenance des systèmes d'observation. Des plans d'actions correctives ont été dressés afin d'y remédier et la DSAC les a acceptés.

La participation de Météo-France au programme SESAR

Le programme SESAR *(Single European Sky Air trafic management Research)*, volet technologique de la construction du Ciel unique européen, a pour objectif de moderniser le système de gestion du trafic aérien (ATM) européen en développant de nouveaux concepts opérationnels dans un environnement technologique de nouvelle génération aux standards harmonisés.

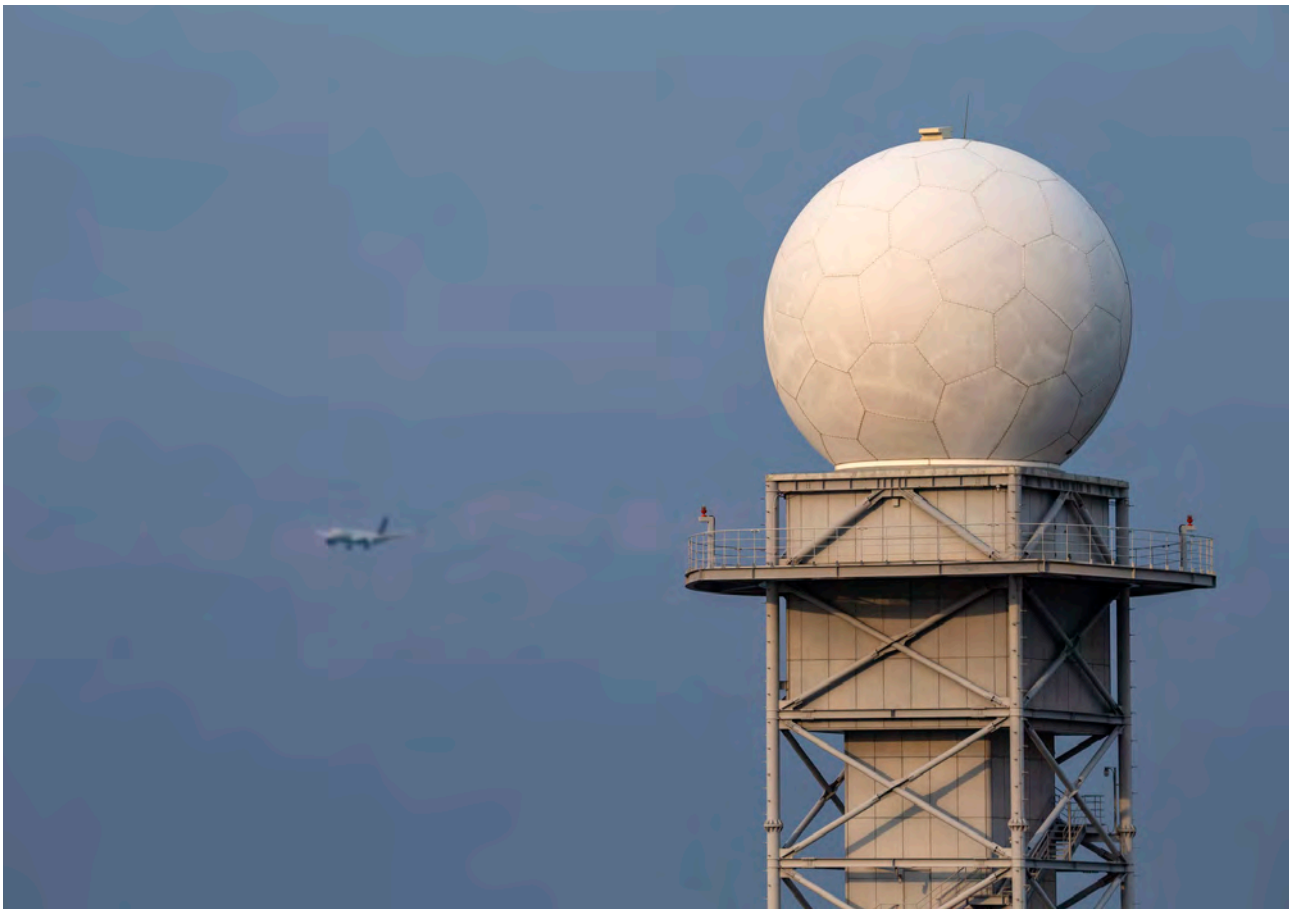
La contribution actuelle de Météo-France à ce programme consiste à participer à plusieurs projets de déploiement de solutions technologiques développées et validées lors de la première phase du programme et à contribuer à quelques projets de la seconde phase de recherche appelée SESAR-2020.

L'un des projets de déploiement vise à l'implémentation en opérationnel de processus de production de données harmonisées sur l'Europe renseignant les phénomènes givrage, turbulence, convection et phénomènes hivernaux. Certains flux de données sont maintenant considérés comme quasi opérationnels, par exemple le flux sortant de Météo-France en données turbulence qui a été finalisé en 2018.

Les partenaires du projet ont également débuté la production des jeux de données harmonisées sur des situations météorologiques particulières. Météo-France a par exemple réalisé des tests sur des situations convectives de juin et juillet 2018. L'établissement est en effet en charge de la partie « Convection », qui doit être traitée sous deux aspects : la prévision immédiate et la prévision probabiliste en combinant les systèmes d'ensemble des partenaires.
Dans le cadre du projet 067 basé sur la mosaïque radar 3D européenne, les partenaires européens ont agréé l'organisation et la structure requises pour concentrer les données issues des radars européens, et pour leurs traitements. Des premiers tests de mosaïque radar 3D européenne et de produits dérivés de cette mosaïque permettant de caractériser la convection (y compris en altitude) ont été réalisés.

En parallèle des travaux techniques, les premiers pas vers une définition de la gouvernance de ces nouveaux services de données ont été faits fin 2018 : cycle de vie, gestion des changements, qualité de service, protection des données, etc.

La contribution de Météo-France aux projets SESAR-2020 se fait via des partenariats avec l'industriel Thalès ou avec la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA). Elle consiste essentiellement à contribuer à la rédaction des concepts opérationnels appuyant les solutions techniques en cours de développement par les partenaires du projet, pour les aspects météorologiques, et en la préparation des exercices de validation (jeux de données météorologiques nécessaires). En 2018, Météo-France a travaillé à l'élaboration des jeux de données suivants : prévision de probabilité de vent axial ou traversier dépassant certains seuils opérationnels sur l'aéroport de Lyon ; prévisions de phénomènes neige et brouillard avec probabilité associée, aussi pour l'aéroport de Lyon ; prévisions probabilistes de zones convectives sur la France (avec AROME) ou sur l'Europe de l'Est (avec ARPEGE).



Météo-France réfléchit à l'impact du changement climatique sur le transport aérien

Météo-France participe au chantier ICCA (Impact du changement climatique sur l'aviation) qui vise à établir un état des lieux partagé entre industriels, laboratoires de recherche, institutionnels en vue du développement et la mise en œuvre de méthodologies adaptées à l'étude et la quantification des impacts liés aux changements climatiques (CC) sur l'aviation. Ce travail permettra de proposer un plan d'actions dans ce domaine encore mal connu mais dont on pressent qu'il aura des répercussions très importantes sur ce secteur économique majeur et potentiellement sur la sécurité des vols.

La contribution à la défense nationale

Le Contrat d'objectifs et de performance de Météo-France consacre un objectif spécifique au soutien régalien de l'établissement au bénéfice des armées et de la Direction générale de l'armement (DGA) : « Optimiser et adapter l'appui à la défense au contexte opérationnel et capacitaire, et sécuriser le système de soutien aux opérations ».

Le soutien, systémique, de Météo-France contribue aussi à l'autonomie stratégique et souveraine de nos forces armées, en tous points du globe.

Il trouve son expression dans toute la chaîne de prise de décision, souveraine, du commandement militaire : tactique, surveillance, sécurité des actifs de défense et des personnels militaires, déclenchement effectif des opérations, optimisation de la performance des systèmes d'armes et formation des officiers mariniers et sous-officiers météorologistes.

Le projet PostSyn-armées

Afin de contribuer à l'objectif stratégique des armées d'unifier le système de soutien météo – en métropole, comme en Opérations extérieures (Opex) et sur navires –, le projet spécifique PostSyn-armées a été mis en place par l'établissement.
Les travaux de développement de ce système basé sur le même socle que celui exploité par Météo-France pour ses propres besoins, SYNOPSIS, se sont déroulés de manière nominale et ont associé étroitement dans leur gouvernance, le Centre interarmées de soutien météo-océanographique des forces (CISMF) tout comme la Direction interarmées des réseaux d'infrastructures et des systèmes d'information (DIRISI).

Le démarrage des activités de recette usine est prévu début 2019 pour être en aptitude de livraison du système, pour qualification et déploiement, à compter de l'été 2019.

Le système permettra aux armées :
- la gestion dynamique des requêtes d'extraction/découpage de fichiers utiles;
- le déclenchement proactif, sur un domaine d'intérêt, à l'arrivée de nouvelles données;
- le nomadisme et le fonctionnement en silence radio...

Rencontre entre Météo-France et la Marine nationale

Le 19 décembre 2018, Météo-France et l'état-major de la Marine nationale organisaient une conférence sur le thème du changement climatique et de ses impacts, au regard des enjeux géostratégiques, opérationnels et capacitaires (évolution des glaces, routes maritimes du nord, submersions, phénomènes extrêmes, etc.).

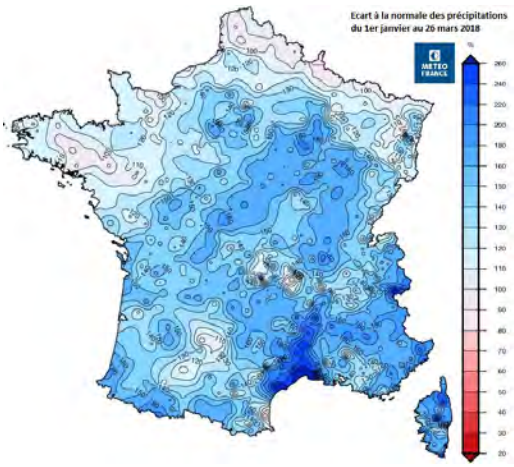
À l'écoute des citoyens

La météorologie et le climat suscitent des attentes sociétales très fortes, que ce soit de la part des pouvoirs publics, des entreprises ou des citoyens. Météo-France contribue à y répondre en mettant à disposition des données météorologiques et des connaissances (diagnostiques et rapports) via plusieurs canaux : supports digitaux, relations avec les médias ou encore en allant à la rencontre de ces différents publics.
L'établissement attache beaucoup d'importance à cultiver sa relation de proximité avec le citoyen en répondant à ses besoins et en exploitant les nouveaux outils numériques.

Des outils numériques sur la météo et le climat à destination du grand public

L'application Climat HD
Météo-France fait évoluer ses outils numériques pour transmettre ses connaissances au grand public. Ainsi, l'application Climat HD sur le climat, destinée aux citoyens et disponible sur meteofrance.com, a connu en 2018 une évolution importante avec une nouvelle version comprenant notamment la mise à jour annuelle des indicateurs, des améliorations dans la présentation des informations ainsi que de nouveaux indicateurs relatifs à l'évolution des précipitations intenses en région méditerranéenne.

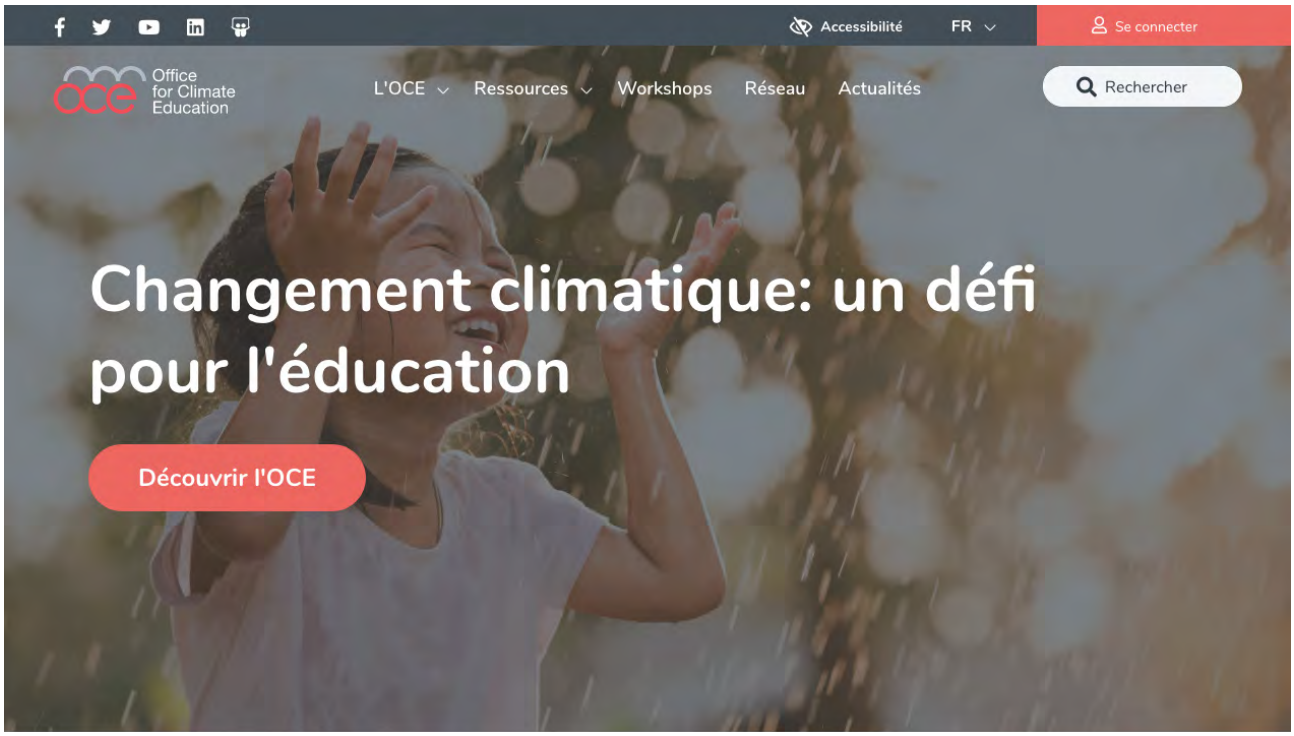
ArClim : l'outil de gestion des archives du climat
Avec le soutien du Programme d'investissements d'avenir (PIA), Météo-France s'est doté dans le cadre du projet ArClim, lancé fin 2015, d'outils permettant de valoriser ses archives du climat. Un outil de gestion des archives du climat a été mis en place au sein de Météo-France à destination des agents de l'établissement. ArClim se dotera d'un portail web à destination du grand public en 2019.



Le site dédié aux pluies extrêmes
Le site des pluies extrêmes Sipex présente les événements pluvieux importants qui ont marqué la France. Il est remis à jour chaque année avec les événements les plus récents.

Les catalogues des archives du climat
La publication sur data.gouv.fr du catalogue de nos archives du climat, ainsi que de quelques documents numérisés (exemple : relevés d'observations), va permettre aux utilisateurs de données publiques (chercheurs, enseignants, scientifiques, historiens, grand public) de les partager et de les réutiliser. En se connectant sur data.gouv.fr avec les critères de recherche « archives climat », tout internaute peut ainsi consulter les catalogues des archives du climat publiés par Météo-France, classés par lieu de conservation.

Le site tempetes.meteo.fr dédié aux tempêtes de métropole
Créé en janvier 2017, le site : « http://tempetes.meteo.fr », dédié aux tempêtes de métropole, a été actualisé en 2018. Au total, il présente 322 tempêtes qui ont frappé la France entre 1980 et 2018, simulées à la résolution spatiale de 2,5 km. En plus du recensement des dernières tempêtes, le site propose de nouvelles fonctionnalités telles que la recherche des tempêtes ayant touché une région donnée, de nouveaux éléments de caractérisation dont un « diagramme à bulles » permettant de classer les tempêtes selon leur sévérité ainsi qu'un histogramme de la distribution annuelle du nombre des tempêtes.



Météo-France membre fondateur de l'Office for Climate Education

Météo-France a rejoint, dès sa création en 2018, l'Office for Climate Education (OCE) en tant que membre fondateur aux côtés de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), l'Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL), Météo et Climat, ainsi que le Potsdam Institute for Climate impact Research (PIK) et la Fondation Siemens. L'OCE a pour objectif d'organiser une coopération scientifique et pédagogique à l'échelle internationale pour l'éducation au changement climatique. Cet ambitieux projet s'inscrit pleinement dans les objectifs du plan national d'adaptation au changement climatique (actions éducation-formation) et dans ceux de Météo-France en matière de contribution à l'enseignement, de diffusion des connaissances sur le climat et de sensibilisation du public aux enjeux climatiques.

Sur la période 2018-2022, l'OCE accompagnera la publication des rapports du GIEC en mettant à disposition des enseignants des ressources pédagogiques (cibles : élèves de 9 à 15 ans) multilingues, libres de droit, élaborées avec la communauté scientifique.

Outre un soutien scientifique et financier, Météo-France contribuera à la conception et la validation des ressources pédagogiques conçues par l'OCE, apportera son expertise en matière de formation et son concours pour faire connaître et valoriser les ressources disponibles.

Un partenariat avec Océanopolis conforté

Météo-France et Océanopolis ont signé, le 20 avril 2018, à Brest, une convention-cadre confortant une collaboration débutée en 2012. Avec 400 000 visiteurs par an (dont 35 000 scolaires), Océanopolis est le premier équipement touristique de Bretagne, ainsi qu'un acteur scientifique et culturel de tout premier plan. Cette nouvelle étape du partenariat unissant les deux établissements permettra de poursuivre et de développer des actions éducatives sur les thèmes de la météorologie et du climat à travers des événements (ateliers, conférences, visites commentées) et la coproduction de ressources éducatives ou d'expositions ponctuelles ou permanentes.

Le « Youth Climate Dialogues »

Météo-France s'est associé au projet de l'United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), « Youth Climate Dialogues », un projet pédagogique unissant deux classes de deux pays, autour de la question du changement climatique. Ce projet pédagogique a mis en relation, cette année, une classe de seconde du lycée Claude-de-France de Romorantin (Loir-et-Cher) et une classe de première du lycée de Ouagadougou (Burkina Faso), afin de proposer un état des lieux tout en abordant ce sujet sous l'angle essentiellement humain.

Après plusieurs mois de préparation pluridisciplinaire entre les professeurs et les élèves des deux pays, une vidéoconférence s'est tenue le 25 mai 2018. Chaque classe a présenté les caractéristiques géographiques et climatiques de leurs pays et région respectifs avec d'échanger sur la manière dont le changement climatique est perçu, en France et au Burkina Faso. Les solutions locales envisagées en termes d'atténuation et d'adaptation ont aussi été abordées.

Météo-France au Burkina Faso

En juin 2018, Météo-France a participé, à Ouagadougou (Burkina Faso), au premier atelier du projet CREWS-Burkina. Le programme Climate Risk and Early Warning Systems (CREWS) a été lancé lors de la COP21 à Paris par la France, en collaboration avec la Norvège et l'Organisation météorologique mondiale (OMM) notamment. Il vise à renforcer les systèmes d'information et d'alerte précoce dans les pays les plus vulnérables et à lever des financements pour protéger les populations exposées aux événements climatiques extrêmes.

CREWS-Burkina en découle. Il constitue un projet pilote pour la zone climatique du Sahel, financé par la Banque mondiale pour une durée de 3 ans (2018 à 2020) et coordonné par l'OMM. Météo-France s'y est vu confié le développement de la composante prévision saisonnière à infra-saisonnière ainsi que le développement de services météo-climatiques pour l'agriculture.

Météo-France participe au FIM 2018

Organisé par l'association Météo et Climat, le 15e Forum international de la météo et du climat (FIM) a eu lieu du 2 au 5 juin 2018 sur le parvis de l'Hôtel de ville de Paris. Ces journées, ouvertes au grand public, ont toujoursd pour but de favoriset les échanges et les réflexions sur les enjeux de l'évolution du climat.

Le FIM a proposé des ateliers, expositions et débats participatifs qui s'adressent au grand public, en présence d'acteurs engagés pour le climat dont des scientifiques et des présentateurs météo. Les 4 et 5 juin, des visites encadrées par des animateurs, dont certains de Météo-France, ont été organisées pour les établissements scolaires. Le prix de l'Éducation pour le climat a été attribué à huit classes de seconde du lycée Michelet de Montauban qui ont présenté leur travail sur « La ville durable de demain ».

L'outre-mer enrichit son offre numérique

En 2018, les Directions interrégionales Antilles-Guyanne et Polynésie française (DIRAG et DIRPF) ont fait leur arrivée sur Facebook. Les agents y postent, entre autres, des informations liées aux phénomènes météorologiques dangereux et leur évolution, des prévisions, des actualités climatiques ainsi que d'autres détails techniques pratiques qui aideront les utilisateurs à s'approprier davantage le temps et ses aléas. Un compte Twitter automatique, relayant les informations de vigilance (cyclones, fortes pluies-orages, mer dangereuse à la côte, vents violents) a également été ouvert par la DIRAG. Par ailleurs, le site Internet de la Direction interrégionale Polynésie française (DIRPF) a fait peau neuve cette année. En plus d'une interface plus moderne et plus conforme à la charte graphique de l'établissement, ce nouveau site a été pensé en *responsive design*, ce qui signifie qu'il permet une navigation optimale sur tout support numérique (téléphones mobiles, tablettes, etc.). Les rubriques habituelles ont été conservées et parfois enrichies.

Contribuer au dynamisme de l'économie

La météo et le climat constituent des enjeux stratégiques de plus en plus décisifs pour les activités économiques météo-sensibles. Météo-France délivre des services au bénéfice des différents secteurs d'activité, contribuant ainsi à la bonne prise en compte des enjeux météorologiques par les différents acteurs de l'économie française. La fourniture de prestations d'aide à la décision pour les entreprises constitue un axe important de l'activité commerciale de l'établissement. Météo-France s'appuie sur un réseau de prévisionnistes dédiés au conseil, qui apportent au client leur expertise et un appui décisionnel face à l'incertitude météorologique.

Les recettes commerciales générées par les offres aux différents secteurs professionnels présentent quant à elles une croissance de 3,5 % en 2018, dépassant ainsi pour la première fois 21 M€, ce qui confirme la dynamique d'augmentation des recettes observée ces dernières années.
Cette progression du chiffre d'affaires concerne la quasi-totalité des secteurs d'activité. Par ailleurs, l'enquête de satisfaction clients réalisée en 2018 auprès des clients professionnels montre une satisfaction globale en progression puisque Météo-France reste pour 97 % de ses clients le prestataire de référence dans son domaine.

La nouvelle version de Taméo

Codéveloppée avec Arvalis - Institut du végétal, l'application Taméo® est un service de conseils agro-météorologiques en temps réel, accessible sous la forme d'une application web.

L'application, accessible sur tout support (mobile, tablette et ordinateur), apporte aux agriculteurs les éléments nécessaires à un pilotage plus fin de leurs cultures. Elle leur permet de concilier un haut niveau de production et la garantie d'un usage raisonné des intrants puisque les producteurs s'appuient sur la plateforme pour optimiser leurs interventions en fonction des conditions météorologiques.

En ce sens, l'application Taméo® est un service qui met la météo au service d'une agriculture durable.

Elle s'est dotée cette année de nouveaux services inédits ainsi que de nouvelles fonctionnalités dans la rubrique météo. Ouvert à la commercialisation en 2017 sur blé tendre, Taméo® a intégré le maïs, puis le blé dur, les orges et le triticale pour répondre aux attentes des producteurs.

Météo-France remporte l'appel d'offres de France 3 Régions

Météo-France a remporté, en 2018, l'appel d'offres passé par France Télévisions pour la fourniture de services météorologiques à destinations du réseau France 3 en régions. Le marché s'inscrit dans la continuité des précédents accords entre les deux établissements. Il conforte la confiance accordée à Météo-France par les 13 directions régionales et territoriales de France 3, et ce pour une durée de 2 ans, reconductible en 2 fois un an.

La réponse de Météo-France au cahier des charges de France Télévisions s'appuie sur la capacité de l'établissement à accompagner, pendant toute la durée du marché, les antennes du réseau France 3 dans leur nouvelle dynamique de développement de programmes de proximité. Cela est rendu possible grâce à une forte implication des centres météo régionaux qui livreront, quotidiennement, aux journalistes chargés de la météo des antennes du réseau France 3 une assistance personnalisée. La capacité de Météo-France à développer des programmes de contenus « clé en main » a séduit le futur client.

Un partenariat reconduit avec Allianz

Météo-France et l'assureur Allianz ont signé cette année une convention commerciale couvrant les trois prochaines années (2018-2020). À cette occasion, Météo-France a fait la différence grâce à des propositions innovantes et la haute qualité de ses prestations d'avertissements sur mesure, qui assure au quotidien le suivi des phénomènes météorologiques de ce partenaire stratégique. Météo-France, avec ses deux filiales Météorage et Prédict, a en effet su répondre aux besoins et exigences d'Allianz en termes d'anticipation des événements météorologiques dans l'optique d'une prévention et d'une indemnisation améliorées. Ce succès, qui prolonge un partenariat débuté en 2011, montre la volonté d'Allianz de renforcer sa collaboration avec Météo-France pour apporter proximité et services à ses clients particuliers et professionnels.

Météo-France acteur du réseau routier national

En 2018, plusieurs événements importants ont permis à Météo-France de consolider ses parts de marchés sur le secteur des routes. Tout d'abord, les clients Vinci Concessions, une entité du groupe Vinci spécialisée dans la concession d'infrastructures en exploitation comprenant Vinci Autoroutes et Vinci Airports et regroupant ASF, ESCOTA et COFIROUTE et APRR/AREA, ont renouvelé leur confiance à Météo-France.

En parallèle, Météo-France maintient une présence prépondérante sur le réseau routier national. Ainsi, l'ensemble des Directions des Routes ont bénéficié des services de Météo-France via le contrat avec la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM).

Autre exemple, 83 % des conseils départementaux ont été clients de Météo-France. Enfin, en 2018, la région Hauts-de-France a choisi Météo-France pour l'accompagnement de ses transports scolaires.

La signature et le renouvellement de ces contrats d'aide à l'exploitation des réseaux routiers est le résultat de la satisfaction exprimée par nos clients en termes d'accompagnement commercial et technique, le conseil de nos prévisionnistes et leur proactivité étant particulièrement bien notés. Les Météo-Surveillance Bulletins et les extranets dont le contenu et l'ergonomie ont aussi considérablement progressé ont également permis à Météo-France d'exporter son-savoir faire au Luxembourg.

Succès de l'offre « Arrêté Carrières »

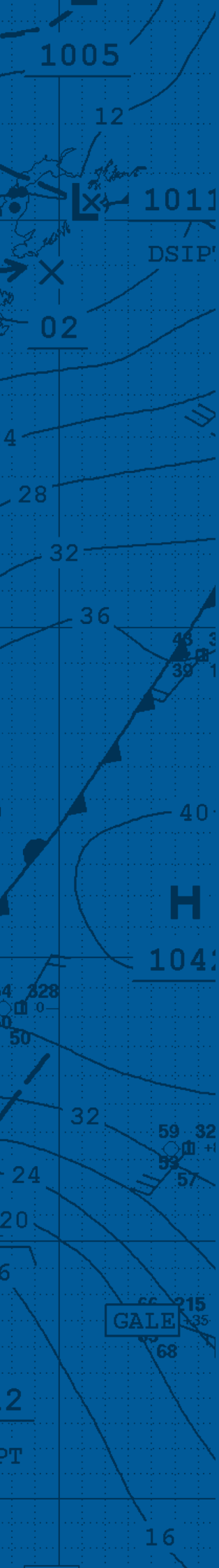
Depuis le 1er janvier 2018, les exploitants de carrières ont l'obligation de suivre régulièrement les nuisances liées aux émissions de poussières. Cette exigence réglementaire s'applique aux sites en exploitation et producteurs de plus de 150 000 tonnes extraites par an, soit environ 1 000 à 1 200 sites en métropole. Les exploitants, avec l'aide de laboratoires d'analyse ou de bureaux d'étude, fournissent des rapports régulièrement aux Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). Ils doivent tenir compte des paramètres météorologiques concernés : le vent (direction et force), la température et les précipitations. Pour les aider, Météo-France a élaboré un service baptisé WeObServHD, avec des points d'observation virtuelle en utilisant une technique de fusion de données issues d'observations de surface, de radars de précipitation et de modèles numériques. La méthode utilisée permet un maillage d'observations kilométrique avec une fréquence horaire. Cette innovation permet aux gestionnaires de sites de s'affranchir de l'installation et de la maintenance d'une station météo physique. En 2018, lors de sa première année de commercialisation, ce service a fourni d'excellents résultats. 249 carrières se sont déjà abonnées à un Point d'observation virtuelle. Le chiffre d'affaires pour Météo-France, généré par cette innovation, s'est élevé en 2018 à 108 000 €.

4

LES GRANDES MISSIONS ET L'ORGANISATION DE MÉTÉO FRANCE

Météo-France est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire. Il assure la le service de météorologie nationale au bénéfice de l'État et des citoyens, participe à l'étude du changement climatique et coopère avec de différentes instances internationales.

3 000 agents s'engagent au quotidien au sein des directions centrales et territoriales implantées sur tout le territoire, en métropole et en outre-mer.



Météo-France est un établissement public à caractère administratif créé le 1er janvier 1994 en application du décret n° 93-861 du 18 juin 1993, modifié par le décret n° 2016-765 du 9 juin 2016. Ces textes précisent notamment que :

▶ Météo-France a pour mission de surveiller l'atmosphère, l'océan superficiel et le manteau neigeux, d'en prévoir les évolutions et de diffuser les informations correspondantes.

▶ Il exerce les attributions de l'État en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens. À ce titre, il assure la satisfaction des besoins exprimés, notamment par les services chargés en métropole et outre-mer de la sécurité civile, de la prévention des risques majeurs et de la sûreté nucléaire.

▶ Il assure de même la satisfaction des besoins du ministère de la Défense.

▶ Il met en œuvre un système d'observation, de traitement des données, de prévision, d'archivage et de diffusion lui permettant d'accomplir ses missions.

▶ Il est chargé, notamment, d'assurer la gestion et la maintenance du réseau d'observation météorologique et de contribuer au plan international à la mémoire et à la prévision du changement climatique. Il contribue également, par ses informations, à l'élaboration des politiques publiques en matière de changement climatique.

Il est, en outre, chargé des tâches suivantes :

▶ Participer par ses activités de recherche et de développement, dans le cadre national ou dans celui de programmes internationaux auxquels la France participe, à l'amélioration de l'observation et de la connaissance de l'atmosphère et de ses interactions avec les autres milieux naturels, les activités humaines et le climat ;

▶ Représenter la France au sein de l'Organisation météorologique mondiale ;

▶ Satisfaire les besoins en assistance météorologique nécessaire à la sécurité aéronautique ;

▶ Contribuer au développement économique et à l'amélioration de la qualité de la vie en répondant aux besoins d'information des différents secteurs d'activités ;

▶ Définir, assurer et contrôler la formation des personnels civils et militaires spécialistes en météorologie ;

▶ Contribuer à la mise en œuvre de la coopération technique en matière météorologique.

En liaison avec les ministères compétents, Météo-France peut apporter son concours, par convention, à des administrations, collectivités et services publics, à des organismes internationaux et à des États étrangers.

Les missions de Météo-France s'exercent en France métropolitaine comme en outre-mer.

Les missions de l'établissement

La sécurité des personnes et des biens

Météo-France exerce les attributions de l'État en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens. À ce titre, il apporte son expertise technique aux services compétents de l'État : services en métropole et outre-mer chargés de la sécurité civile, de la prévention des risques majeurs et de la sûreté nucléaire.

Pour ce faire, Météo-France réalise et diffuse des bulletins d'avertissements relatifs aux phénomènes météorologiques dangereux ainsi que la carte de vigilance. Météo-France est ainsi le premier maillon de la chaîne d'alerte. Météo-France contribue également à la gestion de risques naturels (inondation, sécheresse, feux de forêts, suivi des cendres volcaniques, veille cyclonique) mais aussi de risques sanitaires et technologiques (surveillance de la qualité de l'air, pollens, prévision de la dispersion de pollutions habituelles ou accidentelles – chimiques ou nucléaires – dans l'atmosphère ou à la surface de la mer...) et enfin à la sécurité en mer et en montagne.

Cette mission impose une surveillance permanente 24h/24, 365 jours par an, du comportement de l'atmosphère, du manteau neigeux, de l'océan superficiel.

L'assistance à la navigation aérienne

L'assistance météorologique à la navigation aérienne est l'une des principales missions de Météo-France. Cette assistance est régie, depuis le 1er janvier 2005, par les règlements communautaires du Ciel unique européen (CUE).

Ces règlements, qui s'imposent directement aux États membres de l'Union européenne et aux prestataires de services de navigation aérienne autorisés à opérer dans l'espace aérien de l'Union, laissent la liberté aux États de désigner un prestataire exclusif dans leur espace aérien. Pour la France, Météo-France, prestataire certifié et désigné par l'administration au titre du CUE, est chargé de rendre le service météorologique à la navigation aérienne dans l'espace aérien français.

Il met ainsi en œuvre son expertise en matière d'observation, de prévision et de recherche, pour fournir aux usagers aéronautiques les informations météo dont ils ont besoin pour assurer la sécurité et la régularité des vols, et améliorer leur pertinence et leur performance.

La contribution à la défense

Météo-France apporte son soutien opérationnel aux forces armées, sur le territoire national et sur les théâtres d'opération à l'étranger, en mettant à leur disposition observations météorologiques et prévisions.

Le Centre interarmées de soutien météo-océanographique aux forces (CISMF), installé sur le site de la Météopole à Toulouse, regroupe des spécialistes météorologistes et océanographes militaires, et des ingénieurs de Météo-France.

L'École nationale de la météorologie forme le personnel militaire national et des pays partenaires.

L'étude du climat

En tant qu'institution d'expertise et de recherche, Météo-France contribue à la mise en œuvre des orientations nationales et internationales sur le climat en assurant le service météorologique et climatique national en charge de la prévision du temps, de la mémoire du climat passé et de l'étude du climat futur. Son expertise est nourrie par ses travaux de recherche menée au sein du centre national de cherche météorologique et l'établissement forme les futurs experts dans l'école nationale de la météorologie.

En réponse aux attentes sociétales fortes suscitées par la prise en compte croissante des enjeux liés au changement climatique, Météo-France s'attache à valoriser les produits issus de la recherche sur le climat et à rendre cette information accessible auprès des décideurs, du grand public, du secteur public et des acteurs privés.

Météo-France positionne ainsi son expertise scientifique au service des politiques climatiques aussi bien au niveau international en participant activement aux travaux du GIEC qu'au plan national dans le cadre de la révision du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

L'organisation de Météo-France

Organigramme de Météo-France au 1er décembre 2019

PRÉSIDENT-DIRECTEUR-GÉNÉRAL
Virginie Schwarz

DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT
Alain Soulan

DIRECTRICE GÉNÉRALE ADJOINTE
Anne Debar

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL
Philippe Gonzalez

COMMUNICATION
Alima Marie-Malikité

QUALITÉ ET AUDIT INTERNE
Joël Poitevin

STRATÉGIE
Christophe Morel

ÉCOLE NATIONALE DE LA MÉTÉOROLOGIE
Didier Reboux par interim

RECHERCHE
Marc Pontaud

OPÉRATIONS POUR LA PRÉVISION
François Lalaurette

SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES
Jean-Marie Carrière

CLIMATOLOGIE ET SERVICES CLIMATIQUES
Patrick Josse

SYSTÈMES D'OBSERVATIONS
Françoise Ruiz

SYSTÈMES D'INFORMATION
Daniel Dure

ACTIVITÉS COMMERCIALES
Alain Soulan par interim

7 INTERRÉGIONS EN MÉTROPOLE

ÎLE-DE-FRANCE-CENTRE
Christophe Maocec

SUD-EST
Frédéric Atger

NORD
Jean-Marc Pietrzak

SUD-OUEST
Isabelle Donet

NORD-EST
Sébastien Chene

OUEST
Muriel Gavoret

CENTRE-EST
Benoît Thomé

4 INTERRÉGIONS EN OUTRE-MER

ANTILLES-GUYANE
Yves Grégoris

POLYNÉSIE FRANÇAISE
Isabelle Leleu

OCÉAN INDIEN
Emmanuel Cloppet

NOUVELLE-CALÉDONIE et WALLIS-ET-FUTUNA
Hugues Ravenel

L'organisation de Météo-France et les délégations d'autorité sont définies dans leurs grandes lignes par le document « Organisation générale de Météo-France » dont les éléments sont rappelés ci-après.

Direction générale

La Direction générale (DG) est placée sous l'autorité du président-directeur général, assisté de deux directeurs généraux adjoints et d'un Comité de direction générale (CDG).

Elle assure la fonction de pilotage stratégique de l'établissement. Les services suivants lui sont rattachés :
- la Direction des missions institutionnelles et des affaires internationales (D2I);
- la Direction des services régionaux (DSR);
- le Secrétariat général (SG);
- la Direction de la communication (DIRCOM);
- la Direction de la stratégie (DS);
- la Direction de la qualité et de l'audit interne (DQAI).

La DQAI propose la politique qualité de Météo-France et assure la coordination de sa mise en œuvre.

Directions centrales et directions thématiques

L'organisation s'appuie sur huit directions centrales et thématiques qui ont autorité sur l'ensemble de l'établissement dans leur domaine de compétence :
- la Direction des opérations pour la prévision (DirOP);
- la Direction des services météorologiques (DSM);
- la Direction de la climatologie et des services climatiques (DCSC);
- la Direction des systèmes d'information (DSI);
- la Direction des systèmes d'observation (DSO);
- la Direction centrale des activités commerciales; (D2C)
- la Direction de la recherche (DR);
- l'École nationale de la météorologie (ENM).

La **DirOP** est chargée d'assurer un transfert fluide et optimal, par les méthodes comme par les outils, des avancées de la recherche et de l'observation vers les opérations pour la prévision, puis des opérations vers les services météorologiques rendus. Elle est également chargée d'assurer le pilotage national et la réalisation au niveau central, des activités de production de sécurité exercées au titre des missions institutionnelles de base (vigilance, bulletins de sécurité et urgences environnementales), à l'exception des productions aéronautiques.

La **DSM** est chargée de conduire les activités de services météorologiques de Météo-France auprès des usagers externes de Météo-France qu'ils soient publics ou privés, dans les domaines institutionnel, commercial, aéronautique ou des données publiques. Elle contribue autant que de besoin aux missions de sécurité des personnes et des biens de Météo-France et assure le pilotage global du service météorologique à la navigation aérienne au sein de Météo-France. Elle est notamment en charge de la prévision aéronautique et de la prévision pour les grands comptes.

La **DCSC** définit la politique de l'établissement en matière de climatologie et de services climatiques et en assure la mise en œuvre. Elle est responsable de la conservation pérenne, de l'enrichissement et de l'analyse du patrimoine climatologique français ainsi que de la caractérisation du climat passé, présent et futur.

La **DSI** conseille la Direction générale et contribue à sa réflexion stratégique en matière de systèmes d'information et de calcul. La DSI assure le fonctionnement, le maintien en conditions opérationnelles et l'évolution du système d'information de Météo-France avec le niveau de continuité de service requis par les métiers. La DSI est également spécifiquement chargée de superviser le fonctionnement des applications et systèmes hébergés au Centre national de calcul à Toulouse, notamment la chaîne de production météorologique opérationnelle, dont font partie la plupart des services rendus au domaine aéronautique dont le Regional OPMET Centre (ROC) et la Banque de données internationale OACI (BRDO) Toulouse.

La **DSO** propose et conduit la politique de Météo-France en matière de systèmes d'observation de l'atmosphère, de l'océan superficiel et du manteau neigeux, dans le cadre des schémas directeurs de l'observation successifs. Elle définit les programmes d'équipement correspondants, en suit la réalisation et assure leur adéquation aux besoins de la production de l'établissement. Elle en instruit les budgets et propose les arbitrages nécessaires.

CNRM

Le centre national de recherches météorologiques joue un rôle central dans le fonctionnement de Météo-France, tant par les thématiques qu'il couvre que par sa dimension. Il effectue des études et recherches en météorologie et climatologie, théoriques, expérimentales, instrumentales et finalisées. Le CNRM est en particulier en charge du développement des modèles de prévision numérique des systèmes d'assimilation et des modèles climatiques.
Il mène aussi des recherches dans les domaines de l'océan superficiel et du manteau neigeux.
Le directeur de la recherche est également le directeur de l'UMR CNRM.

LACY

Le laboratoire de l'atmosphère et des cyclones, en particulier son équipe cyclone basée à la DIROI (Direction interrégionale pour l'océan Indien), assure l'évolution des outils de prévision cyclonique et contribue ainsi au soutien du Centre météorologique régional spécialisé - Cyclone (CMRS - Cyclone) porté par Météo-France.

SAFIRE

Le service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement opère les avions instrumentés de ses tutelles et, en cela, est un outil d'investigation unique pour la recherche atmosphérique comme environnementale, et la validation satellitaire. Les UMS de l'OMP (Observatoire Midi-Pyrénées) et de l'OSUG (Observatoire des sciences de l''univers de Grenoble) coordonnent un soutien général aux Unités des entités affiliées.

ENM

L'école nationale de la météorologie assure la formation des ingénieurs et des techniciens des corps techniques de Météo-France ainsi que celle des personnels civils et militaires spécialistes en météorologie. Plus généralement, elle répond aux besoins externes en termes de formation des sciences météorologiques et climatiques. Elle met en œuvre les formations initiale et continue des personnels de Météo-France.

La **D2C** propose la stratégie commerciale puis en pilote la mise en œuvre. Elle est chargée de coordonner l'action commerciale au sein de l'établissement et avec ses filiales. Elle propose le Plan d'actions commercial annuel (PAC) de Météo-France.

La **DR** propose et conduit la politique de recherche de Météo-France. Elle en instruit les moyens et propose les arbitrages nécessaires. Elle a autorité sur l'ensemble de l'établissement dans son domaine de compétence. Elle représente l'établissement auprès des instances de recherche nationales et internationales. La DR s'appuie sur les Unités mixtes de recherche (UMR) et de services (UMS) dont l'établissement est cotutelle :
– CNRM UMR 3589 Météo-France – CNRS;
– LACY UMR 8105 Université de La Réunion - CNRS – Météo-France;
– SAFIRE UMS 2859 CNRS - Météo-France – CNES;
– OMP UMS 831 UPS - CNRS - CNES - IRD – Météo-France ;
– OSUG UMS 832 CNRS - UGA - IRD - IRSTEA – Météo-France.

Organisation territoriale

Les directions interrégionales exercent les missions de Météo-France dans la zone géographique sur laquelle elles ont compétence. Elles répondent aux demandes météorologiques exprimées, notamment en matière de sécurité des personnes et des biens. Pour l'exercice de leurs attributions, elles disposent, en tant que de besoin, du support et de l'aide des directions centrales et thématiques. Les directions interrégionales participent à la définition de la politique de l'établissement par le biais des groupes thématiques où elles sont représentées et surtout par les réunions régulières qu'elles tiennent avec la DSR.

Conseil d'administration de Météo-France au 1er décembre 2019

(Les représentants sont cités selon l'ordre du décret n° 93-861 du 18 juin 1993 portant création de l'établissement public Météo-France)

Personnalités qualifiées	Fonctions	Organismes
Stéphane HALLEGATE	Économiste sénior	Banque mondiale
Mireille LE CORRE	Conseiller	Conseil d'État
Nicolas SIEGLER	Directeur général adjoint	MAIF
Claire WAAST-RICHARD	Directrice déléguée	ENEDIS - Electricité en réseau

Participants au conseil d'administration	Fonctions	Organismes
François BELFAIS	Contrôleur financier	DGAC/DCB
Claude HEILES	Agent comptable principal	Météo-France
Philippe GONZALEZ	Secrétaire général	Météo-France
Alain SOULAN	Directeur général adjoint	Météo-France
Anne DEBAR	Directrice générale adjointe	Météo-France

Représentants de l'État (titulaires)	Représentants de l'État (suppléants)	Nommés sur proposition du ministre chargé de (des)
Contre-amiral François REBOUR	Colonel Bruno CHABLE	La Défense
Jean-Philippe GRELOT	Anne COYNE	L'Agriculture
Denis CHARISSOUX	M. ou Mme X.	Finances
Laure TOURJANSKY	Mauriec GEORGES	L'Environnement
Christèle DONADINI	Alain LAGRANGE	La Recherche
François DRAPE	Martin CHASLUS	L'Intérieur et DOM-TOM
Thomas LESUEUR	Thierry COURTINE	Les Transports
Virginie SCHWARZ	Éric BRUN-BARRIÈRE	Les Transports

Représentants du personnel de Météo-France (titulaires)	Représentants du personnel de Météo-France (suppléants)
Cécile GUYON	José CHEVALIER
Lionel ALTHUSER	Géraldine SILPA
Eric BARGAIN	Philippe HÉRAULT
Dominique PEZRON	Serge TABOULOT
Cédric BIRIEN	Frédéric PÉRIN
Vincent DAVAL	Jean-Michet THÉRET

Comité scientifique consultatif au 1er décembre 2019

Personnalités choisies	Organismes
Mme Valérie Masson-Delmotte (présidente)	LSCE
Mme Liliane Bel	MIA
Mme Céline Mari	LA
Mme Irina Sandu	CEPMMT
M. Gilles Bergametti	LISA
M. Gilbert Brunet	Environnement Canada

Personnalités désignées par les organismes	Organismes
Mme Isabelle Benezeth	MTES
M. Jean-Marie Flaud	MESRI
Mme Maud Pastel	Ministère des Armées
M. Jérôme Vialard	IRD
M. Pierre Tabary	CNES
M. Frédéric Hourdin	CNRS
M. Yves Brunet	INRA
Mme Pascale Lherminier	IFREMER

Un établissement en mouvement

La démarche Qualité de Météo-France

Météo-France est certifié ISO 9001 depuis le 2 février 2006. En 2015, l'établissement s'était vu attribuer la certification version 2008 pour une durée de 3 ans. Ce certificat devait donc être renouvelé en 2018.

L'établissement s'appuie sur un système de management de la qualité (SMQ) qui vise à soutenir la réalisation des objectifs de son contrat d'objectif et de performance et qui s'inscrit dans les objectifs de développement durable définis par le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) :

- Mettre la logique de service au cœur des priorités de Météo-France ;
- Faire progresser la connaissance, l'anticipation et la gestion des risques météorologiques et climatiques ;
- Maintenir au meilleur niveau international la recherche et les infrastructures essentielles de Météo-France ;
- Mobiliser les leviers d'efficience permis par les évolutions scientifiques et techniques ;
- S'organiser et développer les activités dans un cadre durable et responsable.

Cette politique doit également permettre à l'établissement de satisfaire ses ambitions nouvelles au service de la société, tout en poursuivant une gestion rigoureuse des ressources et prenant en compte l'enjeu du renouvellement des compétences lié aux évolutions démographiques, ainsi que, parallèlement, les possibilités offertes par les nouvelles technologies.
Cette approche permet notamment la compréhension et la satisfaction permanente des exigences, la prise en compte des processus en termes de valeur ajoutée, l'amélioration de ces processus sur la base d'une évaluation de données et d'informations.

À cela s'ajoute désormais explicitement, dans le cadre de l'application de la nouvelle norme ISO 9001:2015, une approche s'appuyant sur la prise en compte des risques, ainsi que des opportunités, associés au contexte et aux objectifs de l'établissement. Cette approche doit pouvoir conduire à améliorer l'efficacité du SMQ, à obtenir de meilleurs résultats et à prévenir les effets négatifs.

Au-delà de la certification et de son maintien, la finalité du Système de management par la qualité est de renforcer continuellement la culture et les pratiques de Météo-France vers les bénéficiaires ; pratiques qu'il convient de partager et d'harmoniser. Il s'agit encore et toujours de placer le client au centre de l'organisation. L'objectif est triple : assurer au mieux l'écoute des clients et partenaires, améliorer en continu les services à leur bénéfice et mesurer l'atteinte des objectifs.
Le maintien de la certification sous la version 2015 de la norme ISO 9001 montre la capacité d'adaptation du système qualité mis en place. Il confirme également l'engagement de l'établissement pour assurer la fiabilité et la traçabilité de ses activités.

La politique éco-responsable de Météo-France

Météo-France a entamé une démarche éco-responsable dès 2004. Son deuxième Plan d'administration exemplaire (PAE) couvre la période 2017-2021 et porte pour Météo-France les axes, objectifs et indicateurs du Plan ministériel administration exemplaire (PMAE).

L'« Éco-responsabilité » est par ailleurs un élément essentiel de la démarche Qualité depuis 2015. Enfin les différentes directions le déclinent et l'adaptent en tenant compte des spécificités locales.

En 2018, des audits ont été réalisés et orientés vers l'évaluation de la connaissance et de l'appropriation de la démarche éco-responsabilité étendue au développement durable. L'établissement a également poursuivi les efforts effectués durant la période 2012/2016 en matière de réduction de son impact environnemental, ce qui s'est traduit par une baisse conséquente de ses émissions de gaz à effet de serre (GES).

Météo-France a choisi de porter l'essentiel de ses efforts sur la consommation d'énergie (électricité, gaz et fioul domestique) et les immobilisations (bâtiments, parkings, véhicules, matériel informatique) qui représentent plus de 75 % du total des émissions de GES.

Pour autant, l'établissement n'a pas négligé les autres pistes de réductions possibles : poursuite du développement de la visio/web conférence pour limiter les déplacements, limitation de l'acquisition de véhicules à essence, poursuite de la veille sur les véhicules hybrides et électriques.

LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA MÉTÉOROLOGIE

Crée par le décret N° 91-1209 du 29 novembre 1991, le Conseil supérieur de la météorologie (CSM) est une instance de concertation entre Météo-France et les utilisateurs, tant publics que privés, de ses services et informations, ainsi que des différents interlocuteurs ou partenaires de l'établissement.

Le Conseil est chargé en particulier :
– d'évaluer les services fournis par la météorologie à ses utilisateurs;
– de formuler des vœux ou des recommandations;
– de proposer les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux besoins nouveaux aperçus;
– d'émettre des propositions relatives à l'origine des financements correspondants;
– de suivre l'évolution des actions menées.

Les membres des commissions sont issus d'organismes concernés par la météorologie et/ou sont des personnalités diverses choisies en raison de leur fonction ou de leurs compétences, sur proposition du vice-président, des présidents de commissions ou d'un membre actif.
Le Conseil se compose de neuf commissions spécialisées : agriculture, aviation légère, aviation de transport, éducation - formation, santé - environnement, hydrologie - énergie, marine, sécurité civile - transports terrestres, tourisme - information.

10 vœux avaient été exprimés dans les commissions du CSM en 2018

Satisfait : 50 % — Partiellement satisfaits : 40 % — Non satisfait : 10 %

Commissions	Thèmes	Résultat
Agriculture	Élaborer un cadre juridique et financier pour faciliter l'accès aux informations météorologiques pour le monde agricole	NS
Aviation légère	Création d'un nouveau code couleur pour la visibilité et la hauteur des nuages sur chaque aérodrome, en remplacement de l'affichage du type de METAR disponible, sur la carte de la page d'accueil Aéroweb.	S
Aviation de transport	Établir un plan d'actions visant à mettre en œuvre, à titre expérimental ou opérationnel, des produits/services de diagnostic de cristaux de glace.	S
Éducation - Formation	Référencement des ressources pédagogiques du site Internet de Météo-France	S
Santé - Environnement	Amélioration des prévisions statistiques de date de début de pollinisation conduites à Météo-France pour le bouleau et les graminées.	S
Hydrologie - Énergie	Modernisation du réseau climatologique d'État (ACE). Évolution de la place de l'expertise humaine dans la chaîne de prévision météorologique.	PS PS
Marine	Amélioration de l'ergonomie et de l'interactivité ainsi que l'enrichissement du contenu des pages "Marine" dans le cadre du projet d'évolution du site Internet de Météo-France.	PS
Sécurité civile - Transports terrestres	Fourniture d'informations météorologiques compatibles SIG pour une meilleure identification des impacts potentiels.	S
Tourisme - Information	Mise à disposition d'information météorologique pour la pratique des activités de montagne.	PS

S=vœu satisfait — PS= vœu potentiellement satisfait ou/et mesures prises pour le satisfaire — NS= vœu non satisfait

Colloque annuel : « La météo au service d'une agriculture durable »

Après « Les états généraux de l'alimentation » tenus en fin d'année 2017, le thème qui avait été retenu en 2018 pour le colloque était « La météo au service d'une agriculture durable ».
Plusieurs sujets avaient été présentés et discutés :
– interventions phytosanitaires ;
– épandage et qualité de l'air ;
– gestion des ressources en eau ;
– gestion des risques et aléas.
Le colloque s'était conclu par une table ronde animée par Anne Giraut, directrice de l'Agence parisienne du climat, qui avait élargi le débat à l'échelle globale, puisque les enjeux en la matière sont planétaires.

ANNEXES

Glossaire des sigles, acronymes et abréviations

AP 2022
Action publique 2022

APRR/AREA
Autoroutes Paris-Rhin-Rhône/Société des Autoroutes Rhône-Alpes

AROME
Application de la recherche à l'opérationnel à méso-échelle (modèle de prévision numérique à haute résolution de Météo-France)

ARPEGE
Action de recherche petite échelle grande échelle (modèle de prévision numérique à grande échelle de Météo-France)

ASF : Autoroutes du Sud de la France

ATM: *Air Traffic Management*

BRDO : Banque régionale de données OPMET (OACI)

C-SRNWP
Coordination on Short-Range Numerical Weather Prediction

CEN
Centre d'études de la neige

CFOSAT
China-France Oceanography Satellite

CLIM´PY
Projet visant à améliorer la connaissance sur l'évolution du climat sur les Pyrénées dans le contexte du changement climatique

CLS
Collecte Localisation Satellites (filiale du CNES)

CMIP6
Coupled Model Intercomparison Project, phase 6

CMRS
Centre météorologique régional spécialisé

CNES
Centre national d'études spatiales

CNRM
Centre national de recherches météorologiques (Météo-France)

CNRS
Centre national de la recherche scientifique

COFIROUTE
Compagnie financière et industrielle des autoroutes

CUE
Ciel unique européen

DIRN
Direction interrégionale Nord (Météo-France)

DIRNC
Direction interrégionale de Nouvelle-Calédonie (Météo-France)

DIROI
Direction interrégionale pour l'océan Indien (Météo-France)

DIRPF
Direction interrégionale de la Polynésie française (Météo-France)

DRIAS
Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'impact et l'adaptation de nos sociétés et environnements

DSR
Direction des services régionaux

E-GVAP
EUMETNET GNSS Water Vapour Programme

E-PROFILE
EUMETNET Profiling programme

E-SURFMAR
EUMETNET Surface Marine Programme

EMMA
European Multi service Meteorological Awareness

ENM
École nationale de la météorologie

ESCOTA
Autoroutes Esterel-Côte d'Azur

ESP
Electronic Stability Program

ESSP
European Satellite Services Provider

EUCP
European Climate Prediction system

EUMETCAL
portail Internet européen pour la formation en météorologie, projet financé par EUMETNET et EUMETSAT.

EUMETNET
European Meteorological Network

EUMETSAT
European organization for the exploitation of Meteorological Satellites

EXAEDRE
EXploiting new Atmospheric Electricity Data for Research and the Environment

GFS
Global Forecast System

GIEC
Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GNSS
Global Navigation Satellite System

HOMONIM
Historique, observation, modélisation des niveaux marins

IFS
Integrated Forecasting System

IGN
Institut national de l'information géographique et forestière

IRSTEA
Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

LACY
Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones

MACSI
Mettre à disposition et assurer la continuité des systèmes d'information

MEDSCOPE
Mediterranean Services Chain based On climate Predictions

NCEP
National Centers for Environmental Prediction

NHC
National Hurricane Center

NOAA
National Oceanic and Atmospheric Administration

OACI
Organisation de l'aviation civile internationale

OMM
Organisation météorologique mondiale

OPERA
Operational Programme for the Exchange of weather Radar information

OPMET
Operational Meteorology (OACI)

PROSE
Projet de rénovation de l'offre de service

PROSNOW
Provision of a prediction for Snow management

SAFIRE
Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement

SESAR
Single European Sky Air trafic management Research

SMQ
Système de management par la qualité

SWIOCOF
South West Indian Ocean Climate Outlook Forum

SWFDP
Severe Weather Forecasting Demonstration Project

SYNERGIE
Système numérisé d'exploitation rationnelle et de gestion interactive et évolutive des informations météorologiques pour le prévisionniste

SYNOPSIS
Système numérique orienté prévision, conseil et expertise

TEB
Town Energy Budget model

UMR
Unité mixte de recherche

UMS
Unité mixte de service

WW3
WAVEWATCH III® (modèle de vague de 3e génération développé par la NOAA/NCEP)

Crédits photos
© Getty Images : pages 7, 8, 10, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 37, 41, 43, 44, 45, 49, 52, 58, 59
© Météo-France : pages 30, 31, 32, 38, 39, 46, 47, 48, 54, 65, 66, 68
© CNES/D. Ducros/M. Regy, 2018 : page 33
© Météo et Climat : page 50

Météo-France
73, avenue de Paris
94165 Saint-Mandé Cedex

www.meteofrance.fr
@VigiMeteoFrance

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
DES SOLIDARITÉS
ET DE LA SANTÉ

MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR

MINISTÈRE
DES
OUTRE-MER

METEO
FRANCE

© Météo-France 2020
Dépôt légal 1er trimestre 2020
ISSN 1166-732X

Direction de la communication