RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

METEO
FRANCE

RAPPORT D'ACTIVITÉ

2019

SOMMAIRE

Éditorial p. 5
Météo-France au service de la société p. 6
Le fil de l'année 2019 p. 10
Le bilan climatique 2019 p. 16

AXE N° 1 p. 18
PRÉVOIR ET ANTICIPER LES RISQUES MÉTÉO
En alertant sur les risques météo-climatiques p. 20
Des prévisions toujours plus fines, plus ciblées p. 23
Les modèles de prévision en évolution constante p. 26

AXE N° 2
S'ADAPTER AUX ATTENTES DE TOUS NOS CLIENTS ET INVENTER DE NOUVEAUX SERVICES MÉTÉO-CLIMATIQUES p. 28
En innovant au service des activités météo-sensibles p. 30
En proposant des services pour contribuer au diagnostic de changement climatique et à l'adaptation p. 32
Des services numériques au plus près des besoins des utilisateurs p. 34

AXE N° 3
CLIMAT, AMÉLIORER LES CONNAISSANCES p. 36
En animant une communauté de recherche p. 38
En simulant le climat futur p. 40
Et en le faisant connaître p. 41
En étudiant au plus près les phénomènes météo-climatiques p. 42
En formant les experts de la météo et du climat de demain p. 43

AXE N° 4
DES PARTENARIATS STRATÉGIQUES AU SERVICE DE NOS MISSIONS p. 44
En renforçant nos complémentarités pour la sécurité et la continuité d'activité p. 46
En coopérant avec les acteurs internationaux de la météo et du climat p. 48
Le Conseil supérieur de la météorologie p.49

AXE N° 5
ENGAGEMENT, DURABILITÉ ET RESPONSABILITÉ p. 52
Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences p. 54
Les chiffres clés du budget et des RH p. 58
Les missions p. 60

C'est avec un grand plaisir que je mets entre vos mains le Rapport d'activités de Météo-France pour l'année 2019 qui retrace, en 5 grands axes, les moteurs de notre action.

Vous y retrouverez les faits marquants qui ont jalonné cette année et qui s'inscrivent dans une dynamique d'anticipation et d'adaptation constantes pour répondre aux enjeux de nos donneurs d'ordre et du grand public.

Anticipation d'abord, car tout l'enjeu de la prévision, qu'elle soit météorologique ou climatique, est bien de s'appuyer sur la science pour devancer les évènements et ainsi se préparer pour prendre les bonnes décisions en matière de sécurité des personnes et des biens comme d'impact du changement climatique.

Adaptation ensuite, puisque proposer des services météo-climatiques toujours mieux ciblés implique une compréhension fine des attentes et des besoins de nos utilisateurs finaux et leur traduction dans des évolutions technologiques adaptées.

Car telle est notre finalité : produire de la connaissance aux meilleurs standards scientifiques sur les phénomènes météorologiques et l'évolution du climat, concevoir des outils de diagnostic et des solutions nouvelles, apporter de l'information et des services aux pouvoirs publics et aux citoyens comme aux entreprises pour les aider à mieux comprendre et gérer leur sensibilité à la météo et au climat.

L'année 2019 marque des étapes importantes tout au long de la chaîne de la prévision. En matière d'observation tout d'abord, avec des évolutions majeures dans la précision de nos modèles de prévision numérique du temps et l'intégration de nouvelles données satellitaires qui en améliorent la qualité. Les progrès en matière d'anticipation des phénomènes extrêmes et de projections climatiques dépendent aussi largement de la puissance de calcul dont dispose l'établissement qui conditionne le passage en opérationnel des innovations issues de la recherche en modélisation numérique du temps et du climat. Le travail de préparation mené tout au long de cette année pour la mise en service fin 2020 de notre nouveau supercalculateur permettra d'améliorer encore la prévision des phénomènes dangereux avec un gain de 1 à 2 heures d'échéance ainsi qu'une plus grande précision géographique.

Autre élément structurant : la densité de nos échanges et de nos travaux avec nos partenaires nationaux et internationaux. Il s'agit de partenariats structurants au service de nos missions pour renforcer nos complémentarités et notre efficacité collective au service de la sécurité et de la continuité d'activité, telles les collaborations renforcées en 2019 avec la Sécurité civile ou l'État-major des armées. C'est aussi un appui stratégique en matière de coopération européenne et internationale sur la météo et le climat, comme contributeur aux travaux du Giec pour la simulation du climat futur ou dans la construction d'une coopération européenne en matière de systèmes d'observation.

Parce que notre utilité passe aussi par notre capacité à favoriser auprès de tous, décideurs publics et privés, élus, société civile et citoyens, la meilleure compréhension des phénomènes et des enjeux du climat comme de ses évolutions, Météo-France a cette année encore étoffé les outils qu'elle met à leur disposition. Aux côtés du Cerema et de l'Ademe, en contribuant à la construction du Centre de ressources sur l'adaptation au changement climatique (CRACC), mais aussi en enrichissant les portails de simulation climatique ClimatHD et Drias de données plus complètes et régionalisées.

En valorisant les réalisations phares de l'année écoulée, ce rapport est aussi l'occasion de rendre hommage à la passion qui anime et a toujours animé les femmes et les hommes de Météo-France pour leur engagement au quotidien pour relever les défis majeurs qui s'ouvrent à nous, dans une ambition, que je souhaite, durable, responsable et exemplaire, au service de tous.

Virginie Schwarz

Présidente-directrice générale de Météo-France

MÉTÉO-FRANCE AU SERVICE DE LA SOCIÉTÉ

Protéger la population, appuyer les politiques publiques et aider au développement des activités météo-sensibles, par la prévision du temps et des phénomènes climatiques la plus juste et la plus pertinente pour la prise de décision, telle est la mission de Météo-France, qui doit sans cesse innover et s'adapter afin de répondre à des enjeux nouveaux : ceux de l'impact du changement climatique sur les événements météo et donc sur l'activité et nos vies quotidiennes. Il s'agit de prévoir et d'anticiper de façon toujours plus fine et plus ciblée afin de permettre aux décideurs, qu'ils soient publics, privés ou institutionnels, de s'adapter et de prendre les bonnes décisions. En 2019, Météo-France et l'ensemble de ses équipes, qu'elles soient administratives, scientifiques, techniques, en métropole comme en outre-mer, se sont entièrement mobilisés. Une attention et une rigueur de tous les instants sont les conditions nécessaires d'une expertise de haut niveau pour contribuer à établir des prévisions, prévenir les dangers météorologiques, de la manière la plus exacte et simuler le climat futur. Cette expertise s'appuie également sur la disponibilité de données issues de réseaux d'observation efficients, de modèles de prévision maintenus aux meilleurs standards et d'une grande puissance de calcul. Elle est nourrie par l'activité de recherche menée au sein du Centre national de recherche météorologique.

Être utile à la décision, c'est aussi pour Météo-France demeurer une source de connaissances de référence pour les institutions scientifiques comme le Giec, pour les pouvoirs publics, les territoires. C'est enfin, grâce au fruit de sa recherche et à des partenariats stratégiques, améliorer la connaissance sur les phénomènes météo-climatiques et renforcer son action pour faire connaître les effets constatés et prévisibles des changements climatiques au bénéfice d'une meilleure prise de conscience des enjeux par nos concitoyens.

PRÉVOIR ET ANTICIPER LE RISQUE

Lors de cette année 2019, l'établissement a poursuivi sa mission pour apporter les prévisions les plus justes en temps utiles et donner l'alerte pour la sécurité des biens et des personnes.
En matière de vigilance tout d'abord, 2019 a été une année intense. En étroite collaboration avec le ministère de la Santé et Santé publique France, l'établissement a par exemple établi un référentiel pour le passage en vigilance rouge canicule. En outre-mer, un plan d'actions a été arrêté afin de mieux articuler vigilance et alerte cyclonique.

L'année 2019 a également été marquée par des évolutions importantes des chaînes de prévision numérique opérationnelles avec la bascule en opérationnel de nouvelles versions des modèles, début juillet, permettant d'améliorer les résolutions spatiales sur l'Europe occidentale de 25 % à 33 % avec un impact très positif sur les scores de prévision.

Enfin, en complément de l'amélioration des modèles, la consolidation du dispositif d'observation a été poursuivie.

S'ADAPTER ET INVENTER DE NOUVEAUX SERVICES

Anticiper et répondre aux besoins des clients et donneurs d'ordre est au cœur de la stratégie de l'établissement. Il s'agit d'y répondre en adaptant sans cesse les services.

Début 2019, un système opérationnel de prévision des échouages de sargasses aux Antilles a ainsi été mis en place.

En association avec différents partenaires internationaux, un centre d'avertissement des phénomènes de météorologie de l'espace, tels que les éruptions solaires, et de leurs impacts potentiels pour l'aéronautique, a été lancé dans le cadre du projet Space Weather.

Au plan commercial, un outil innovant de prévision des productions d'électricité renouvelable a été inauguré en lien avec la société Atos. Ce système fonctionne à l'aide de machine *learning* et est destiné aux professionnels du secteur, producteurs et agrégateurs.

Le nouveau contrat signé en juin avec la Sanef pour assurer l'assistance météorologique de son réseau d'autoroutes, le troisième de France par sa longueur, en est la parfaite illustration. Cet accord prévoit une expertise personnalisée, impliquant fortement les prévisionnistes conseils de la Direction interrégionale Nord (DIRN).

En matière de « viabilité hivernale », 80 départements représentant près de 320 000 kilomètres de routes départementales, ont choisi Météo-France pour les aider à anticiper et adapter au plus juste leur réponse opérationnelle lors d'épisodes neigeux ou de verglas.

DES PARTENARIATS STRATÉGIQUES

En 2019, Météo-France a consolidé ses liens avec de nombreux partenaires stratégiques : les conventions avec l'État-major des armées, la Direction générale de l'armement, la Caisse centrale de réassurance (CCR) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), ont ainsi été renouvelées. L'accord signé avec la Direction générale de la Sécurité civile et de la gestion de crises du ministère de l'Intérieur a permis un renforcement des actions de préventions en matière de sécurité des biens et des personnes. La participation des experts de Météo-France au Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (Cogic) a également été renforcée au niveau national, mais également au niveau local.

Sur le plan international, l'établissement a poursuivi ses engagements avec le Giec, l'OMM, le CEP, mais aussi envers certains pays avec l'aide au développement de services météo pour l'agriculture au Burkina Faso qui a démarré en 2019 et la sélection de Météo-France pour assurer le jumelage avec l'Algérie en compagnie de nos collègues finlandais.

AMÉLIORER LA CONNAISSANCE ET ANTICIPER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR AGIR

2019 aura été une année marquée par les enjeux climatiques. Les deux épisodes de canicule de juin et juillet en sont des exemples emblématiques. Les travaux menés par Météo-France ont permis de montrer que la probabilité d'occurrence de telles canicules était quasi nulle sans changement climatique d'origine humaine.

Le Centre national de recherches météorologiques a été aux avant-postes de la recherche sur le climat, avec en particulier une participation remarquée au rapport spécial « océan et cryosphère » du Groupe d'experts intergouvernemental sur le climat (Giec) et l'accueil à Toulouse à la fin de l'été des membres du groupe de travail 1 du Giec. Les prévisions, les services, les simulations climatiques, tout cela ne peut se faire sans moyen de calculs intensifs. L'amélioration de la qualité des modèles produits par Météo-France, tant de prévision numérique que de simulation climatique, n'est possible qu'au prix d'une puissance de calcul toujours plus importante.

En 2019, l'établissement a choisi la proposition de Bull pour renouveler son supercalculateur, multipliant par cinq sa puissance. La première livraison des composants du supercalculateur, Belenos, a eu lieu en novembre 2019 et sa mise en service opérationnelle est prévue pour l'automne 2020.

LE FIL DE L'ANNÉE 2019

janvier

9 Une nouvelle station météo automatique à Murat (Cantal)

11 Mise à disposition de diagrammes d'ondes sur le Pacifique Sud-Ouest pour prévenir la cyclogenèse

16 Météo-France désigné parmi les 3 centres mondiaux de météorologie de l'espace par l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale)

20 Missions de formation au Maroc et en Tunisie par des prévisionnistes aéronautiques de Météo-France

23 Animation d'un atelier sur une assistance feux de forêt pour l'Union européenne

23 Installation d'un nouveau radar dans le Morbihan

23 Réunion bilatérale entre Météo-France et l'Institut national de la météorologie de Tunisie

28 Rencontre avec les élus sur la nouvelle destinée de l'observatoire du mont Aigoual : devenir un centre de ressources et d'information sur le changement climatique

février

5 Lancement du compte Facebook de la Direction interrégionale pour l'océan Indien (DIROI)

6 Nouvelle méthode de prévisions des trajectoires et de l'intensité des cyclones tropicaux à la DIROI

13 Météo-France et la Direction générale de l'armement signent une nouvelle convention-cadre

26 Audition du député Vincent Ledoux sur la contribution de Météo-France au dispositif de reconnaissance de catastrophe naturelle

mars

19 La Direction de la climatologie et des services climatiques (DCSC) de Météo-France produit un nouveau bulletin de prévision saisonnière

25 et **26** Participation de Météo-France aux Assises nationales des risques à Montpellier.

25 Renouvellement du partenariat entre la Caisse centrale de réassurance (CCR) et Météo-France

26 Publication de nouveaux jeux de données sur les changements climatiques passés et futurs grâce aux moyens du Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS), en lens avec l'IPSL, le CEA, Sorbonne Université, l'IRD et le laboratoire «Climat, environnement, couplages et incertitudes» (CERFACS/CNRS).

26 Deuxième campagne de mesures météorologiques par drone depuis la Réunion, alors que le cyclone *Joaninha* évolue dans l'océan Indien.

avril

8 De nouveaux jeux de projections climatiques sur les Alpes et les Pyrénées ont été intégrés au portail Internet Drias, les futurs du climat

12 Météo-France et l'IRSN renouvellent leur convention-cadre de partenariat pour 6 ans

24 Deux études publiées sur l'évolution future de l'enneigement des stations des Alpes et des Pyrénées au cours du XXIe siècle par le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS1) et Irstea Grenoble2.

mai

6 Météo-France et l'État-major des Armées signent une nouvelle convention-cadre

7 Audition du PDG de Météo- France devant la mission d'information sur l'aérospatiale à l'Assemblée nationale

10 Météo-France accueille à Toulouse les 5e Rencontres météo et espace

13 au **17** Atelier du projet CREWS Burkina Faso à Toulouse entre chercheurs et climatologues de Météo-France et des services météorologiques burkinabé, malien et nigérien.

20 au **21** 11e édition du Symposium international sur la restitution de profil troposphérique à Toulouse

23 au **26** Forum international de la météo et du climat à Paris.

29 Virginie Guemas et Philippe Lucas-Picher, lauréats du programme «Make our planet great again», intégrent le CNRM

juin

5 et **6** Météo-France présent aux Assises nationales de la gestion durable des eaux pluviales à Douai

12 au **14** Adoption du plan stratégique quadriennal de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) pour la période 2020-2023

17 Début des Rencontres recherche et développement de Météo-France

20 Météo-France et SNCF Réseau signent un nouveau contrat-cadre

20 Réunion interministérielle autour du Premier ministre sur l'épisode de canicule exceptionnelle

20 Achèvement du premier projet international Clim'Ability dont l'objectif est de développer une culture des enjeux et des risques liés au changement climatique au sein des entreprises

7 Début de l'assistance météorologique à l'organisation de la Coupe du monde féminine de la FIFA

11 Publication en libre accès et *open source* sur la plateforme Github des supports d'une formation d'initiation au *deep learning*

juillet

1er Météo-France et la Sécurité civile renouvellent leur convention-cadre

2 Mise en œuvre d'une évolution majeure des systèmes de prévision numérique du temps, affinant la résolution de ses modèles

2 Réunion de l'OMM sur le futur des drones en météorologie opérationnelle à Toulouse

4 Le prototype du MetGate, permettant d'accéder à des web-services destinés à l'aéronautique, est ouvert à des testeurs externes

15 Déploiement de 50 bouées dérivantes à haute précision depuis Brest destinées à l'étalonnage des satellites Copernicus

23 Publication au Journal officiel des mesures d'accompagnement indemnitaires pour les restructurations des services de Météo-France

25 Météo-France renouvelle sa confiance à Bull pour les besoins de calcul haute performance de l'établissement pour 2020-2025.

août

5 Un groupe de recherche «World Weather Attribution», auquel ont participé des chercheurs et climatologues de Météo-France, du CEA et du CNRS, conclue que la canicule de juillet aurait été quasi improbable dans un climat non modifié par l'homme

24 au **30** Météo-France mobilisé pour le G7 de Biarritz

26 Lancement de la 4e campagne de sensibilisation aux pluies intenses sur l'arc méditerranéen

septembre

17 Des scientifiques de Météo-France, associés au CNRS et au CEA, dévoilent leurs simulations numériques du climat futur dans le cadre de la publication du sixième rapport d'évaluation du Giec prévue en 2021. Les deux modèles de climat français s'accordent pour simuler un réchauffement prononcé.

18 Nomination de Virginie Schwarz au poste de PDG de Météo-France

20 Météo-France et l'État-major de zone (Emiz) Est organise une journée sur la sécurité météorologique

20 Publication du rapport sur l'état du climat mondial pendant la période 2015-2019 de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) concluant que les effets du changement climatique entre 2015 et 2019 se sont accentués.

octobre

1er Première étape du changement de périmètre des directions interrégionales afin de faire coïncider les territoires des directions interrégionales avec les Zones de défense et de sécurité (ZDS).

3 Participation de Météo-France à la journée scientifique de l'association Météo et Climat

7 Journée scientifique avec le MTES et le CNRS portant sur les événements extrêmes récents de 2018 et 2019

10 Météo-France participe à la Nuit des chercheurs

12 Mise en service de quatre nouveaux porte-conteneurs par la compagnie maritime française CMA/CGM, renouvelant la flotte réalisant les radiosondages

13 Météo-France s'associe à la Journée internationale de la réduction des risques de catastrophes naturelles

15 Organisation du Forum de la mobilité professionnelle destiné aux agents de Météo-France

16 Réunion des partenaires du réseau EARS (Eumetsat Advanced Retransmission Service), chargé de retransmettre les données des divers capteurs embarqués à bord des satellites défilants

24 Présentation du rapport prospectif interdisciplinaire d'AllEnvi sur la montée du niveau de la mer auquel Météo-France a participé.

novembre

4 Emmanuel Cloppet, nouveau directeur de la DIROI, nommé président du comité des cyclones tropicaux pour le Sud-Ouest de l'océan Indien

9 Météo-France partenaire de l'exposition Climat/Océan à La Rochelle

12 Lancement du compte Facebook de la Direction interrégionale de Nouvelle-Calédonie (DIRNC)

12 Météo-France et Atos lancent une nouvelle plateforme pour optimiser la gestion de la production d'électricité renouvelable

13 5e Forum des entreprises de l'École nationale de la météorologie à Toulouse

14 Météo-France officialise l'arrivée d'un nouveau supercalculateur pour affiner les prévisions météorologiques et l'analyse du climat

15 Météo-France a présenté son projet Fonds pour la transformation de l'action publique (FTAP) au Premier ministre

15 Météo-France engage une expérimentation pour mieux observer l'accrétion de givre et de neige sur les câbles aériens de transport d'électricité.

17 Première livraison du supercalculateur Belenos

27 Enrichissement d'un didacticiel météorologique en collaboration avec Airbus

décembre

3 Lancement du site Internet «Pluies extrêmes en Nouvelle-Calédonie»

4 Publication du bilan 2018 de la vigilance

6 Nouvelle version du site Internet «Tempêtes en France métropolitaine»

27 Visite d'Élisabeth Borne, ministre de la Transition écologique et solidaire, à Saint-Mandé

LE BILAN CLIMATIQUE 2019

2019 : AU 3E RANG DES ANNÉES LES PLUS CHAUDES EN FRANCE DEPUIS LE DÉBUT DU XXE SIÈCLE

2019 s'est caractérisée par un soleil généreux et la prédominance de la douceur tout au long de l'année avec deux vagues de chaleur d'une intensité exceptionnelle durant l'été. La pluviométrie a été très contrastée. Déficitaire jusqu'à fin septembre, elle a atteint le dernier trimestre un excédent proche de 60 % avec des pluies très abondantes sur le sud du pays. De septembre à décembre, les régions méridionales ont été frappées par de violents épisodes méditerranéens accompagnés de pluies intenses qui ont généré des crues et des inondations localement dévastatrices, notamment dans l'Hérault, le Var, les Alpes-Maritimes et la Corse.

Les températures sont restées en moyenne plus élevées que la normale excepté en janvier et en mai. Deux épisodes de canicule ont concerné la France du 25 au 30 juin, puis du 21 au 26 juillet. De nombreux records absolus ont été battus sur l'ensemble du pays. De plus, le nouveau record absolu de chaleur pour la France a été mesuré avec 46 °C le 28 juin à Vérargues (Hérault) dans le Sud-Est. Ainsi, l'été 2019 s'est classé au 3e rang des plus chauds derrière 2003 et 2018.

La température moyenne annuelle de 13,7 °C a dépassé la normale* de 1,1 °C, plaçant l'année 2019 au 3e rang des années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle, derrière 2018 (+1,4 °C) et 2014 (+1,2 °C).

La pluviométrie a été proche de la normale en moyenne sur la France et sur l'année, mais très contrastée. Suite à un dernier trimestre 2019 très pluvieux, la façade ouest de l'Hexagone, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Corse ont été bien arrosées avec un excédent de 10 à 40 %, voire localement plus sur la Côte d'Azur. Le cumul annuel de précipitations a été plus conforme à la normale sur le reste du pays, hormis de la Lorraine au nord de l'Auvergne ainsi qu'en Languedoc-Roussillon où le déficit a souvent atteint 10 à 30 %, voire davantage localement sur le Gard et l'Hérault.

De janvier à septembre, les précipitations sont restées déficitaires. Ce déficit pluviométrique associé à des températures estivales très élevées a provoqué un assèchement remarquable des sols superficiels, du Grand-Est au Massif central ainsi que sur le pourtour méditerranéen en fin d'été et début d'automne. Les passages perturbés qui se sont succédé d'octobre à décembre avec des précipitations très abondantes ont contribué au retour à la normale de la pluviométrie annuelle. L'ensoleillement annuel, généralement proche de la normale** sur le sud de la France, a été excédentaire de plus de 10 % sur une grande partie de la moitié nord ainsi que sur le Massif central. L'excédent a atteint 20 % sur le Centre-Val de Loire ainsi que plus localement sur les Ardennes et l'Alsace avec 2 177 heures de soleil à Colmar (Haut-Rhin), valeur supérieure à celle enregistrée à Biarritz (Pyrénées-Atlantiques) avec 2 051 heures.

ÉVÉNEMENTS REMARQUABLES EN 2019 :

- Deux canicules exceptionnelles en juin et juillet 2019 ;
- Épisode pluvio-orageux intense et tornade le 15 juillet 2019 en Haute-Corse ;
- Sécheresse des sols exceptionnelle et persistante jusqu'en septembre ;
- Plusieurs épisodes méditerranéens intenses en automne 2019 ;
- Épisode neigeux en plaine précoce sur le Centre-Est les 14 et 15 novembre 2019 ;
- Novembre et décembre 2019 agités : perturbations, tempêtes et coups de vent.

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

AXE N° 1

PRÉVOIR ET ANTICIPER LES RISQUES MÉTÉOROLOGIQUES

Assurer la sécurité des biens et des personnes en anticipant les phénomènes météorologiques à enjeux est la priorité de Météo-France. Grâce à un système d'observations performant, à des modèles toujours plus fins, soutenus par une puissance de calcul accrue, Météo-France améliore en continu la performance des dispositifs de vigilance et de gestion de crise. En mobilisant ses capacités opérationnelles 24h/24, l'établissement se met au service de tous, des citoyens, des pouvoirs publics et des différents acteurs économiques afin d'avertir chacun des risques météorologiques et climatiques. Météo-France contribue à la gestion de risques naturels (inondation, sécheresse) ainsi que des risques sanitaires et technologiques (surveillance de la qualité de l'air, pollens, prévision de la dispersion de pollutions accidentelles – chimiques ou nucléaires – dans l'atmosphère ou à la surface de la mer...)
Pour accomplir ses missions, Météo-France maintient et renforce ses compétences propres en matière de prévision, de climatologie, d'observation, par le biais de la recherche, de la maîtrise et de l'entretien des infrastructures clés. L'établissement s'efforce de toujours augmenter sa puissance de calcul et développe de nouvelles technologies d'acquisition et de traitement de données afin de permettre de mieux protéger la population et d'anticiper les phénomènes météorologiques et climatiques et leurs impacts.

EN ALERTANT SUR LES RISQUES MÉTÉO-CLIMATIQUES

Des événements météorologiques dangereux touchent régulièrement le territoire et peuvent entraîner de graves conséquences pour la sécurité des personnes, des biens et l'activité économique. Grâce à son savoir-faire reconnu, Météo-France est chargé par l'État de la surveillance et de la prévision de l'atmosphère, du manteau neigeux et de l'océan superficiel, dans un contexte où la météorologie et le climat constituent des enjeux décisifs. Météo-France assure ainsi la mise en œuvre opérationnelle de la vigilance, en partenariat avec d'autres organismes spécialisés (santé, inondation, océan), et participe aux dispositifs de gestion de crise en constituant un appui stratégique à différents secteurs allant du suivi de la pollution atmosphérique ou marine à la surveillance des feux de forêt.

RENFORCER LA SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES BIENS

Premier maillon de la chaîne d'alerte, la vigilance est conçue pour informer les citoyens et les pouvoirs publics en cas de phénomènes météorologiques dangereux en métropole dans les prochaines 24 heures.

Le dispositif de vigilance météo en 2019

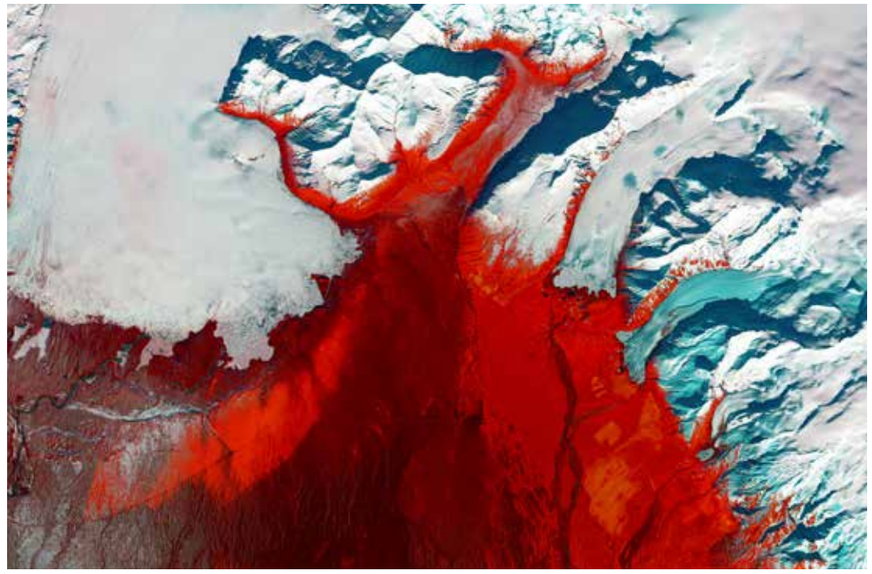
Au cours de l'année 2019, 79 épisodes de vigilance orange ou rouge ont été activés. L'ensemble des épisodes représente un total de 124 journées distinctes avec au moins un département en vigilance orange ou rouge.
Cinq épisodes ont atteint le niveau de vigilance rouge :

- canicule dans l'Hérault, le Gard, le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône du 27 juin à 16 h au 29 juin à 6 h ;
- canicule dans 20 départements, de la Haute-Normandie aux Hauts-de-France et Île-de-France et ses départements limitrophes, du 24 juillet à 16 h au 26 juillet à 6 h ;
- pluie-inondation : fortes pluies sur le Var et les Alpes-Maritimes du samedi 23 novembre à 16 h au dimanche 24 novembre à 6 h, et vigilance crue sur ces départements durant une partie de la même période ;
- pluie-inondation sur les Alpes-Maritimes et le Var du dimanche 1er décembre à 10 h au lundi 2 décembre à 6 h ;
- pluie-inondation pour les Pyrénées-Atlantiques du 13 décembre à 15 h au 14 décembre à 6 h.

Pour la première fois depuis l'intégration de ce phénomène dans la vigilance en 2004, deux épisodes de vigilance rouge canicule ont été activés la même année (27-29 juin et 24-26 juillet 2019).

Les épisodes marquants (vigilance orange et rouge) sont essentiellement concentrés sur les mois de juin et juillet, avec notamment deux épisodes de canicule, et sur les mois de novembre et décembre qui totalisent 30 épisodes.

En 2019, le taux de non-détection s'élève à 1,4 % seulement, taux le plus bas depuis la mise en place des indicateurs, et pour 88 % des épisodes de vigilance annoncés, les dangers associés au phénomène météo prévu ont été constatés et se sont produits avec l'intensité estimée.



Renforcement du dispositif canicule (SPF/DGS)

En collaboration avec le ministère de la Santé et Santé publique France (SPF), un référentiel pour le passage en vigilance rouge canicule a été établi, clarifiant les critères de déclenchement et permettant une meilleure anticipation des mesures de protection et de prévention. En outre-mer, un plan d'actions a été arrêté afin de mieux articuler vigilance et alerte cyclonique.

Surveillance et prévision des feux de forêt

Les conditions météorologiques ont une grande influence sur le développement et la propagation des incendies de forêt. Le changement climatique s'accompagne également d'une augmentation du danger météorologique de feux de forêt sur tout le territoire et notamment dans des zones qui étaient jusqu'ici peu touchées.
Météo-France fournit une évaluation des dangers météorologiques d'incendie, sous forme de cartes d'indices dédiés aux espaces forestiers ou agricoles produites à partir de données météorologiques : pluies, températures, humidité de l'air, vent. En complément, des assistances spécifiques sont mises en place dans les différentes régions en appui des autorités et s'accompagnent d'une mission de conseil et de formation avec la mise à disposition de prévisionnistes de Météo-France ainsi que d'outils d'aide à la décision auprès des autorités qui coordonnent la lutte contre les feux de forêt. L'anticipation des zones sensibles aux feux de végétation par l'étude des conséquences du changement climatique constitue l'autre volet essentiel, en appui aux décisions publiques en matière de prévention.

Automne, hiver : une succession d'événements dangereux

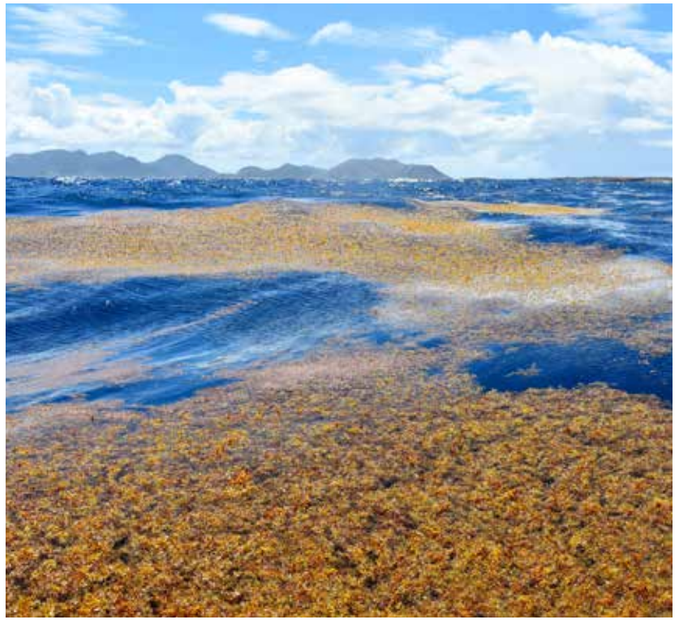
Durant l'automne, de nombreux épisodes pluvio-orageux ont touché les régions méditerranéennes et le sud du Massif central. Ils ont souvent été violents s'accompagnant de pluies localement diluviennes sur les Cévennes, l'Aude, l'Hérault, les Pyrénées-Orientales et la Corse. Ils ont parfois provoqué des crues et des inondations dévastatrices, notamment lors des épisodes du 22 au 24 octobre autour de Béziers (Hérault). Le Var et les Alpes-Maritimes ont été particulièrement touchées du 22 au 24 novembre, puis les 30 novembre et 1er décembre. Ces deux épisodes méditerranéens remarquablement intenses ont provoqué des crues et des inondations dramatiques sur le Var et les Alpes-Maritimes, placés en « vigilance rouge ». Les conséquences de cet épisode ont été dramatiques avec le décès de 11 personnes et de nombreuses perturbations du trafic aérien, ferroviaire et routier.

UNE EXPERTISE AU SERVICE DE LA PROTECTION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Météo-France apporte son appui à la gestion des risques naturels, sanitaires et technologiques : inondation, sécheresse, qualité de l'air, pollution chimique et marine…

Appui scientifique dans le cadre du dispositif de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Météo-France joue un rôle prépondérant dans le dispositif de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, dite CatNat, pour les pluies-inondations ou pour la sécheresse-hydratation des sols notamment. L'établissement fournit un appui scientifique sous la forme de rapports qui sont utilisés par la commission interministérielle CatNat qui rend un avis sur les demandes de reconnaissance formulées par les communes.
Pour établir ses rapports, Météo-France utilise des critères météorologiques destinés à caractériser l'événement. En 2019, compte tenu des conditions météorologiques, l'activité a été particulièrement soutenue avec 474 rapports menées pour 886 communes (hors dossiers CatNat sécheresse et dossiers CatNat accéléré).



Opérations de lutte contre la pollution du milieu marin suite au naufrage du navire Grande America.

Lors du naufrage du navire *Grande America* survenu le 12 mars à l'ouest des côtes françaises, Météo-France a participé aux opérations de lutte contre la pollution du milieu marin, conformément aux missions qui lui sont confiées et précisées dans le dispositif Polmar (Pollutions maritimes). L'établissement a bien sûr pris part aux cellules de crise, mais a surtout fourni et expertisé des prévisions de dérive, mis à disposition des observations et des prévisions météorologiques.

Développement d'un service de prévision des sargasses aux Antilles

En combinant la détection satellitaire des bancs de sargasse et la simulation numérique de dérive, Météo-France a développé un système opérationnel de prévision des échouages qui permet de fournir aux services de l'État une prévision fine des risques d'échouages de bancs de sargasse sur les différentes plages de Martinique et de Guadeloupe pour leur permettre d'anticiper l'enlèvement.

Simulation de trajectoires d'émission lors de l'incendie de l'usine Lubrizol

À la suite de l'incendie de l'usine Lubrizol, le 22 septembre 2019, Météo-France a apporté son expertise aux différents acteurs en charge de la gestion de la crise (préfecture, Institut national de l'environnement industriel et des risques – Ineris…). À la demande de l'Ineris, Météo-France a ainsi simulé la dispersion des éléments chimiques à partir des caractéristiques réelles ou supposées du rejet, fournies par l'institut. Ces simulations ont permis aux experts de l'Ineris de déterminer le niveau de risque sanitaire pour permettre de proposer les mesures de protection les plus adaptées.

DES PRÉVISIONS TOUJOURS PLUS FINES, PLUS CIBLÉES

L'amélioration constante des prévisions météorologiques est une priorité pour Météo-France. La qualité des prévisions dépend à la fois de la richesse des observations, des méthodes d'assimilation de ces données dans les modèles, de la finesse et de la précision du modèle utilisé, de la puissance de calcul disponible et des techniques de prévision retenues. Météo-France développe des modèles numériques reconnus dans le monde entier et mène des recherches pour les rendre toujours plus performants.

EN AMÉLIORANT TOUJOURS NOS MOYENS D'OBSERVATION ET DE PRÉVISION

Préalable indispensable à la prévision du temps et à l'étude du climat, l'observation des phénomènes atmosphériques est essentielle pour caractériser le climat passé et futur et pour mieux anticiper les phénomènes météorologiques extrêmes en alimentant des modèles de prévision numérique du temps toujours plus fins.

Une évolution majeure de la précision des modèles de prévision numérique du temps

Depuis le 2 juillet 2019, Météo-France a affiné la résolution de ses modèles. Cette finesse accrue des prévisions qui zooment sur l'Europe et le proche-Atlantique d'une façon inégalée jusqu'à J+4 s'accompagne d'importantes avancées comme la détermination de nouveaux paramètres pour décrire le « temps sensible » (visibilité, type de précipitations, hauteur des nuages) ou l'amélioration sensible de paramètres déjà produits (rafales de vent sous orages notamment). Les changements les plus emblématiques sont des augmentations sensibles de la résolution horizontale des systèmes mondiaux. Ainsi, le modèle Arpege est affiné à 5 km sur la métropole et 24 km dans le Pacifique sud. La formation de structures de petite échelle, comme les fronts ou les nuages associés à des zones de précipitations intenses, est traitée de façon plus réaliste, ainsi que les interactions avec la surface, mieux décrite elle aussi, à travers le relief ou la nature du sol.

Metop-C et Aeolus améliorent la qualité des prévisions

Le 7 novembre 2018 a été lancé, depuis Kourou, le satellite en orbite polaire Metop-C d'Eumetsat, troisième et dernier de la série. Comme ses prédécesseurs toujours disponibles, il emporte un grand nombre d'instruments de mesure dédiés à la météorologie opérationnelle. À l'issue des activités de vérification en orbite menées par Eumetsat, ses premières données ont été progressivement assimilées dans les modèles de Météo-France entre juillet 2019 et janvier 2020 avec un impact notable sur la qualité des prévisions.

Étalonnage des satellites Copernicus : déploiement de 50 bouées dérivantes à haute précision depuis Brest

Météo-France a organisé avec succès le déploiement des 50 premières bouées dérivantes de haute précision destinées à fournir des mesures de référence sur les océans du globe pour étalonner les satellites du programme Copernicus. Météo-France met en œuvre des bouées dérivantes sur les océans du globe depuis les années 1980, bénéficiant des implantations ultramarines de l'établissement, par exemple depuis La Réunion, en océan Indien (DIROI). Ces développements témoignent de la forte implication continue de Météo-France dans la surveillance de l'océan superficiel et contribuent à la préparation de la Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030).

L'observation issue d'objets connectés

Pour améliorer sa connaissance des phénomènes météorologiques et progresser dans la prévision de leurs impacts, un partenariat a été consolidé avec l'équipementier automobile Continental pour développer un service d'avertissements météorologiques tirant parti des informations issues des véhicules. Cette collaboration contribue à la démarche globale d'évaluation du potentiel des mesures issues d'objets connectés (voitures, stations météo…) qui a vocation à s'étendre.

La modernisation du réseau climatique d'État

Depuis toujours, Météo-France a recours au service de bénévoles dont la mission est d'observer le temps. Ils le font grâce à un poste climatologique qui peut être installé en ville, à la campagne, dans le jardin d'un particulier, le champ d'un agriculteur ou dans l'enceinte d'une entreprise, etc. Plusieurs fois par jour, ils relèvent les températures et la pluviométrie et décrivent ensuite le temps qu'il fait au moment du relevé. Ces données, une fois transmises à Météo-France, sont intégrées aux autres données d'observation et aident à la compréhension de l'hétérogénéité des climats locaux, elles sont également utilisées pour initialiser et valider les modèles de prévisions climatiques. En 2019, Météo-France a fait évoluer le parc des postes climatologiques et a installé une part de parcs automatisés, notamment en fonction de caractéristiques géographiques locales et de la complémentarité avec le réseau d'observation local. En 2019, 1797 postes climatologiques en métropole et 229 outre-mer composent le réseau avec 1645 bénévoles localisés sur l'ensemble du territoire. En complément, et afin de renforcer les liens avec les utilisateurs et satisfaire ses besoins en observation météorologique, Météo-France propose 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 11000 observations de temps sensible chaque jour en 2019.

EN AUGMENTANT LES MOYENS DE CALCUL

Les progrès en matière d'anticipation des phénomènes extrêmes et de projections climatiques dépendent de la puissance de calcul dont dispose l'établissement et de l'expertise de ses scientifiques pour en tirer le meilleur parti.

Météo-France officialise l'arrivée d'un nouveau supercalculateur pour affiner les prévisions météorologiques et l'analyse du climat

Météo-France engage le renouvellement de son système de calcul intensif qui sera opérationnel en octobre 2020. La solution retenue à l'issue d'un dialogue compétitif de 18 mois repose sur la plateforme Sequana XH2000, développée par Bull (filiale du groupe Atos) et fabriquée à Angers. Le facteur de gain de puissance de calcul sera de plus de 5, permettant des prévisions météorologiques plus précises géographiquement et dans le temps. Cette acquisition va notamment permettre progressivement d'améliorer la prévision des phénomènes dangereux avec un gain de 1 à 2 heures d'échéance sur les prévisions ; d'améliorer la précision géographique et donc de mieux déterminer les risques, en descendant à une échelle infra-départementale ; de prendre en compte plus d'observations et de nouveaux types d'observations tels que les objets connectés. Cette nouvelle puissance de calcul permettra en outre à la France de renforcer sa capacité à contribuer aux simulations et à la prévision des conséquences du dérèglement climatique au niveau européen et mondial. La première livraison du supercalculateur a eu lieu, mardi 19 novembre 2019, à la Météopole. Un semi-remorque de 35 tonnes a déposé les premiers composants (4 armoires de calcul, 2 racks du réseau interne, 2 armoires de nœuds de service, etc.). Il sera mis en service en 2020.

LES MODÈLES DE PRÉVISION EN ÉVOLUTION CONSTANTE

L'amélioration constante de ses systèmes de prévision du temps, préalable à de meilleures anticipations et localisations des phénomènes météorologiques, est une priorité pour Météo-France. Les enjeux sont multiples : de sécurité lorsqu'il s'agit d'alerter les pouvoirs publics et la population de l'arrivée d'un phénomène à risques ou de prévoir les conditions météorologiques sur les aéroports, économiques lorsqu'une entreprise a besoin d'une prévision très fine pour organiser son activité.
Pour la prévision du temps jusqu'à 3 jours d'échéance, Météo-France utilise principalement deux modèles complémentaires : Arpege, pour les phénomènes de grande échelle, et Arome, pour les phénomènes localisés jusqu'à un jour d'échéance.

Un modèle global : Arpege
Ce modèle couvre l'ensemble du globe avec une maille variant de 5 km pour l'Europe à 24 km. Il permet de prévoir les phénomènes de grande échelle (dépressions, anticyclones, par exemple) qui parcourent le globe. Arpege est utilisé pour la prévision jusqu'à quatre jours d'échéance sur la métropole, l'outre-mer, les domaines maritimes et les zones d'intérêt pour la France. Au-delà de trois à quatre jours, Météo-France utilise le modèle du Centre européen de prévision météorologique à moyen terme (CEPMMT) basé à Reading. Ce modèle est développé en partenariat avec Météo-France et comporte des éléments communs avec Arpege. Il est utilisé pour les prévisions jusqu'à 10-15 jours. Arpege est aussi décliné dans une version climat. Couplé avec d'autres modèles (océan, banquise, surfaces…), il permet de simuler les évolutions du climat aux longues échéances (mois, année, décennie).

Un modèle régional à maille fine : Arome
Avec une maille de 1,3 km*, Arome couvre un domaine limité à la France métropolitaine et les pays voisins. Il est alimenté via ses bords latéraux par les simulations issues du modèle Arpege, de plus grande échelle. Arome délivre des informations « zoomées » sur l'Hexagone, beaucoup plus détaillées, dont les prévisionnistes ont besoin pour affiner leur prévision à petite échelle, notamment en termes d'anticipation et de localisation des phénomènes météorologiques potentiellement dangereux, comme les orages. D'autres versions d'Arome couvrent les territoires ultramarins.

*Résolutions des modèles opérationnels depuis 2015

LE SYSTÈME DE PRÉVISION C'EST AUSSI

▶ en amont, un système de traitement des données d'observation météorologiques relevées sur l'ensemble du globe qui fournit une description cohérente de l'état de l'atmosphère à un instant donné : c'est l'assimilation de données ;
▶ et un supercalculateur permettant d'exécuter le module assimilation et le modèle de prévision. Le calculateur peut travailler soit en temps réel pour les besoins de la prévision météorologique, soit sur des périodes passées pour reconstituer le comportement de l'atmosphère à partir d'archives d'observations.

AXE N° 2

S'ADAPTER AUX ATTENTES DE TOUS NOS CLIENTS ET INVENTER DE NOUVEAUX SERVICES MÉTÉO-CLIMATIQUES

Comment adapter nos villes aux canicules ? Nos forêts à l'amplification du risque de feux ? Comment anticiper l'impact des aléas climatiques sur la production électrique pour garantir un équilibre entre l'offre et la demande ?
La question climatique est désormais au cœur des préoccupations sociétales, environnementales et économiques. Météo-France conçoit des services adaptés aux besoins de chacun, du grand public et des différents secteurs météo-sensibles. L'établissement accompagne également au quotidien ses clients, publics et privés, pour faire face aux aléas météorologiques et climatiques. Il contribue aux politiques d'adaptation au changement climatique et met à disposition des données et des simulations climatiques pour permettre à tous d'anticiper et de s'adapter.

EN INNOVANT AU SERVICE DES ACTIVITÉS MÉTÉO-SENSIBLES

L'amélioration constante de nos prévisions météorologiques et climatiques répond à de multiples enjeux : notamment de sécurité lorsqu'il s'agit d'alerter les pouvoirs publics et la population de l'arrivée d'un phénomène à risques ou de prévoir les conditions météorologiques sur les aéroports, économiques lorsqu'une entreprise a besoin d'une prévision très fine pour organiser son activité.

Météo-France et Atos lancent une nouvelle plateforme pour optimiser la gestion de la production d'électricité renouvelable

Une nouvelle plateforme développée par Météo-France et Atos permet aux producteurs et agrégateurs d'électricité verte de mieux prévoir leur production en France et en Europe. Dans le contexte du changement climatique, ce nouveau service s'inscrit dans le cadre de l'objectif que s'est donné l'Europe d'avoir 32 % de son énergie d'origine renouvelable d'ici 2030.

WIRE (Winter Risk for Energy) pour anticiper le risque

Mis à disposition sur extranet, ce service de prévisions probabilistes de phénomènes hivernaux (tempêtes, vents extrêmes, brouillards givrants, neige collante…) vise les gestionnaires de réseau de transport d'électricité ou de transport ferroviaire. L'objectif est de les aider à anticiper le risque de dépôt de givre et de neige sur les câbles, de rupture de câbles ou de chute de pylône lors de phénomènes tempétueux et de vents extrêmes.
Ce service indique la temporalité, la localisation et l'intensité des phénomènes prévus permettant à l'entreprise de prendre des décisions d'exploitation de réseau et de mobiliser des ressources humaines et matérielles pour intervenir au bon moment, au bon endroit et de façon efficiente afin de rétablir les systèmes et limiter la durée des avaries.

Cette prévision est basée sur la Prévision d'ensemble Arome et intègre des algorithmes métiers très pointus. Le gestionnaire de réseau peut ainsi surveiller et évaluer le risque associé aux phénomènes hivernaux grâce à des cartes de surveillance, de scénarios probabilistes (optimiste, médian ou pessimiste) ou de probabilités de dépassement de seuil, de carte de durée de retour de rafales de vent.

Météo-France et SNCF Réseau signent un nouveau contrat-cadre

Renouvelé en juin 2019, le contrat-cadre fixe pour les 5 prochaines années les modalités d'un partenariat démarré en 1998. Météo-France fournit quotidiennement des informations qui permettent à SNCF Réseau de cibler et d'anticiper les risques météo-climatiques afin de prendre les mesures adaptées et de garantir la sécurité des voyageurs et de ses collaborateurs. Avec ce nouveau contrat, le périmètre de la prestation est élargi. En plus des services déjà fournis, Météo-France fournira à SNCF Réseau un service de prévention d'avertissement et d'alerte affiné sur les aléas météo et alimentera des flux d'informations brutes destinés à alimenter la plateforme big data SNCF Réseau, permettant de commencer à imaginer, dans un mode collaboratif, ce que l'Intelligence artificielle permettra de mettre en œuvre et d'améliorer dans le cadre de ce partenariat.

Feux de forêt : Météo-France va gérer l'assistance pour l'Union européenne en 2020

Météo-France a été désigné pour l'assistance opérationnelle feux de forêt pour Aristotle Forest Fires. Ce consortium de 15 partenaires, choisi par le Centre de coordination de la réaction d'urgence (ERCC), doit mettre en place et opérer une assistance opérationnelle en langue anglaise d'estimation des impacts d'aléas naturels extrêmes à l'échelle européenne et mondiale. Météo-France, représenté par sa Direction commerciale, est impliqué sur deux types d'aléa : les feux de forêts et les événements météorologiques extrêmes. Après une formation et une démonstration durant le printemps et l'été 2019, Météo-France assurera sa prestation feux de forêt de mai à octobre 2020 sur le domaine européen.

EN PROPOSANT DES SERVICES POUR CONTRIBUER AU DIAGNOSTIC DE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET À L'ADAPTATION

Grâce à l'application de ses travaux de recherche, Météo-France propose des services climatiques innovants, en lien avec la communauté climatique internationale, pour permettre aux citoyens, aux organismes techniques, aux entreprises et décideurs, d'anticiper le changement climatique pour entreprendre des mesures d'atténuation et d'adaptation.

Construire la ville de demain face au changement climatique – Mapuce

Les projections climatiques à venir prévoient une recrudescence, un allongement et une intensification des vagues de chaleur en Europe occidentale. Dans les zones urbaines, l'artificialisation des surfaces génère un effet de surchauffe particulièrement marqué lors des épisodes de canicule se traduisant par une dégradation du confort thermique en raison de l'augmentation des températures et l'apparition d'îlots de chaleur urbains. Afin d'anticiper ces effets et d'intégrer ces questions dans les exercices de planification urbaine, un guide de recommandations à destination des aménageurs urbains et agences d'urbanisme a été édité dans le cadre d'un programme de recherche ANR Mapuce, coordonné par le Centre national de recherches météorologiques, CNRS et Météo-France. L'exercice de planification en urbanisme constitue, de par les évolutions données par la loi Grenelle II, un cadre opportun pour l'intégration des problématiques énergétiques et climatiques dans les politiques publiques territoriales. Afin de faciliter sa mise en œuvre, Mapuce visait d'abord à obtenir, à partir de simulations numériques, les données quantitatives énergie-climat pertinentes pour la planification urbaine, en se focalisant sur l'énergie liée au bâti dans le secteur résidentiel et tertiaire (41 % de la consommation finale d'énergie). Le deuxième objectif consistait à proposer une méthodologie, applicable à toutes les villes de France, pour intégrer de telles données dans les procédures juridiques et les politiques urbaines.

Fournir des outils opérationnels pour développer la culture du risque lié au changement climatique (Clim'Ability)

Météo-France a participé au projet Clim'Ability avec de nombreux partenaires français, allemands et suisses. L'objectif est de développer une culture des enjeux, des risques et des stratégies d'adaptation liés au changement climatique au sein des entreprises et de leur proposer des outils pour les aider à évaluer ces risques et s'adapter. Si les travaux de recherche concernent, à ce stade, la seule zone du Rhin supérieur, certains outils seront transposables à d'autres territoires, en particulier en France et en Allemagne.

Domaines skiables français : futurs contrastés pour l'enneigement au XXIe siècle

Deux nouvelles études sur l'évolution future de l'enneigement des stations des Alpes et des Pyrénées au cours du XXIe siècle, menées par le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS1) et lrstea Grenoble2, ont été publiées dans *The Cryosphere3* (24 avril 2019) et *Scientific Reports*4 (29 mai 2019). Les résultats permettent d'envisager de façon quantitative l'impact du changement climatique sur l'enneigement dans les stations de sports d'hiver.

DES SERVICES NUMÉRIQUES AU PLUS PRÈS DES BESOINS DES UTILISATEURS !

L'expertise de Météo-France dans le domaine du climat l'a naturellement positionné comme précurseur des services météo-climatiques. L'établissement met son savoir-faire au service des citoyens, des organismes techniques, des entreprises et des décideurs pour leur fournir des informations sur le climat passé et futur, sous une forme adaptée à leurs besoins. Quelques exemples !

▶ Le site grand public de Météo-France
Le site de prévisions meteofrance.com est un des 50 premiers sites français. Ce site vous permet d'accéder à l'information météo dont vous avez besoin plus simplement et plus rapidement. En 2019, il compte 1,5 millions de visiteurs uniques en moyenne chaque jour, avec un temps moyen de 3 minutes 15 passé sur le site.
Le site meteofrance.com joue un rôle de carrefour dans l'écosystème numérique de Météo-France. Il donne accès à l'ensemble des sites édités par l'établissement : Vigilance, site Comprendre, sites de prévisions outre-mer, site marchand, site Éducation, données publiques, Drias, Aéroweb, portail documentaire, HAL-Météo-France, Services climatiques, Pluies extrêmes, tempêtes, ENM, DR, Centre de météorologie spatiale…

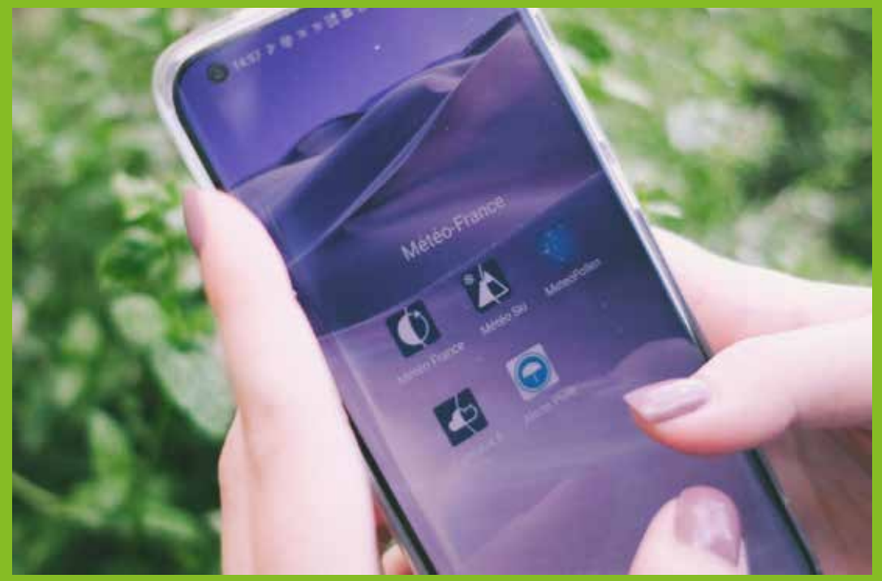
▶ Le site Comprendre de meteofrance.fr
Le site institutionnel de Météo-France pour tout savoir sur l'établissement, ses ambitions et son organisation…

▶ Le site vigilance.meteo.fr
Accessible en permanence ce site présente la carte de vigilance et ses bulletins qui signalent si un phénomène dangereux menace un ou plusieurs départements dans les prochaines 24 heures et renseigne sur les précautions à prendre pour se protéger.

▶ Le site Education.meteo.fr
Met à disposition des contenus pédagogiques de référence pour la classe et les élèves, sur la base de contenus sur la météo et le climat élaborés en lien avec le ministère de l'Éducation nationale.

▶ L'appli météo de Météo-France
L'application météo grand public de Météo-France met toute l'expertise de Météo-France à portée de main, sur smartphones Android et Apple. Elle s'améliore constamment pour rester la meilleure appli météo gratuite. Elle fournit à tous des prévisions géolocalisées, des informations météo expertisées, ainsi que la prévision de pluie dans l'heure. L'appli donne bien entendu accès à la vigilance météorologique en direct, avec des notifications pour rester informés des risques.

▶ Climat HD : une nouvelle version en 2019
Destinée au grand public, cette application interactive, unique en France, disponible sur le site de Météo-France, permet à chacun de visualiser, à l'échelle de sa région comme à celle du pays, les évolutions du climat passé et ses changements futurs !



▶ DRIAS, les futurs du climat
Météo-France assure la maîtrise d'œuvre et le développement du portail *DRIAS, les futurs du climat*, un portail multi-organismes, ouvert en juillet 2012, pour lequel Météo-France, le Cerfacs et l'IPSL mettent à disposition des projections climatiques régionalisées.

▶ Les sites météo outre-mer
Pour La Réunion, Mayotte, la Nouvelle-Calédonie, les Antilles-Guyane, la Polynésie française et Saint-Pierre-et-Miquelon, Météo-France propose des sites Internet propres de prévisions et d'informations sur le climat.

▶ La météo marine : des prévisions expertisées
L'état de la mer et les conditions météorologiques évoluent parfois de façon subite. L'expertise de Météo-France permet aux usagers de la mer de pratiquer leurs activités en sécurité. L'établissement met en ligne des prévisions et des bulletins expertisés, des cartes de fronts, les horaires de marées… de la zone côtière du bord de mer, jusqu'au large, à 20 milles des côtes.

▶ La météo en montagne : pratiquer les sports d'hiver en sécurité
Météo-France accompagne les usagers de la montagne en hiver pour leur permettre de profiter de la neige en toute sécurité. Sur le site et sur l'application MétéoSki, Météo-France livre ses prévisions et bulletins, massifs par massifs, ainsi que l'enneigement dans les stations. Les bulletins neige et avalanches, ainsi que la vigilance météorologique, permettent à chacun de s'informer du niveau de risque d'avalanches.

▶ AéroWeb
Toute la météo de votre vol par Internet ou smartphone avec AéroWeb. Il permet aux compagnies aériennes de constituer des dossiers de vol complets, et aux usagers de l'aviation légère, non-professionnels, vol-à-voile, etc. de préparer leurs sorties. Existe en version civile (https://aviation.meteo.fr) et pro pour les compagnies (https://aviation-pro.meteo.fr/).

▶ Taméo
Développée avec Arvalis, la plateforme Taméo, accessible en mobilité, est un outil complet de météo agricole et de conseils agronomiques multicultures. Taméo intègre la météo, le stade de culture, le risque d'apparition des maladies et repère les meilleures périodes d'intervention pour fertiliser, désherber et protéger la culture. Taméo fournit des prévisions météo expertisées jusqu'à 9 jours ainsi que des observations spatialisées à l'échelle de la parcelle agricole.

▶ Des extranets pour accompagner les services météo-sensibles
Météo-France accompagne les acteurs économiques des secteurs météo-dépendants, des transports, du bâtiment, de l'énergie, de l'agriculture, ainsi que les collectivités locales, en leur fournissant des informations expertisées au plus près de leurs besoins via des extranets.

Et aussi, sur les réseaux sociaux
Comptes Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram

AXE N° 3

CLIMAT : AMÉLIORER LES CONNAISSANCES

La recherche, menée par le Centre national de recherches météorologiques, est au cœur des activités de l'établissement : elle assure l'amélioration constante de ses outils opérationnels et la qualité de services climatiques. Les équipes de recherche de Météo-France assurent le développement de modèles de prévision numérique du temps et du climat en s'appuyant sur des équipes pleinement intégrées dans l'espace scientifique français et européen.
Grâce à des modèles de climat parmi les plus performants au monde, Météo-France contribue à la lutte contre le changement climatique en participant activement aux travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec).
En tant qu'établissement public, Météo-France joue pleinement le rôle de passeur et contribue à diffuser les connaissances. L'établissement met à disposition de tous ses données publiques, valorise l'information climatique, promeut la science du climat auprès des citoyens pour répondre aux grands enjeux de société.
Météo-France prépare aussi les experts futurs de la météo et du climat, en France et dans le monde, au sein de l'École nationale de la météorologie de Toulouse.

EN ANIMANT UNE COMMUNAUTÉ DE RECHERCHE

Acteur majeur du climat, Météo-France occupe une place centrale dans la recherche mondiale. Au premier rang de la communauté scientifique internationale, les équipes du Centre national de recherches météorologiques (CNRM) contribuent chaque année à faire avancer des projets européens et internationaux pour approfondir la compréhension des phénomènes météorologiques à enjeux, affiner ses modèles de prévision, modéliser le climat et simuler ses évolutions futures. Un des projets emblématiques est le projet CMIP6 au sein duquel la communauté internationale en climatologie s'est engagée au profit du Giec dans un important exercice de simulations numériques du climat, passé et futur, avec pour la France, le CEA, le CNRS et Météo-France

Météo-France partie prenante des travaux du Giec

Les chercheurs de Météo-France, notamment au sein du CNRM (unité de recherche Météo-France/CNRS), publient chaque année un grand nombre d'études liées au changement climatique. Beaucoup d'entre elles sont évaluées par le Giec et certaines sont citées dans les différents rapports d'évaluation.

En 2019, Samuel Morin, responsable du Centre d'études de la neige du CNRM (Centre national de recherche météorologique - Météo-France/CNRS) a participé en qualité d'auteur au chapitre 2, dédié à la haute montagne, du rapport spécial du Giec sur les océans et la cryosphère. Il a également pris part à la rédaction du résumé pour décideurs de ce rapport spécial. Quels en sont les enseignements principaux ? Tout d'abord, l'importance de la donnée d'observation pour mieux caractériser les évolutions climatiques est mis en évidence. Ce rapport pointe en effet un manque de données et de connaissances notamment sur les océans. Il invite à maintenir les efforts de recherche et les capacités d'observation notamment sur l'océan, la cryosphère et les zones polaires, pour mieux caractériser les évolutions. Il souligne également l'enjeu de collaborations et d'une vision partagée avec les territoires pour mieux identifier les vulnérabilités. En effet, pour fournir des informations pertinentes aux décideurs, un lien étroit doit être maintenu entre les scientifiques comme Météo-France, les collectivités et les partenaires locaux afin d'être en capacité de bien évaluer les vulnérabilités des territoires et leurs impacts. En cela, le rapport plaide pour une meilleure prise en compte de l'échelle de temps en matière de prévention et d'alerte. La question posée est celle de l'alerte précoce ou comment mieux anticiper un péril dans un contexte de climat en évolution, pour une meilleure prévention. Il s'agit donc de mieux relier la prévision et la climatologie pour des services intégrés.

Deux lauréats du programme « Make our planet great again » intègrent le CNRM

Virginie Guemas et Philippe Lucas-Picher ont rejoint le CNRM après avoir été distingués dans le cadre du programme « Make our Planet Great Again « (MOPGA). Ils font partie des 43 chercheurs étrangers accueillis dans un laboratoire français pour travailler sur la lutte contre le changement climatique. Le projet de Virginie Guemas est relatif au développement d'un modèle de paramétrisation des flux de chaleur pour l'interface glace-atmosphère aux pôles. Philippe Lucas-Picher travaille quant à lui sur les impacts du changement climatique à l'échelle du kilomètre en Europe. Il travaillait jusqu'à lors au sein de l'université du Québec, à Montréal.

Été 2019 : épisode de canicule exceptionnelle

La probabilité d'occurrence de l'épisode caniculaire extrême que la France et l'Europe de l'Ouest ont connu fin juillet 2019 aurait été quasi nulle sans changement climatique d'origine anthropique. C'est la conclusion du groupe de recherche World Weather Attribution auquel ont participé des chercheurs et climatologues de Météo-France, du CEA et du CNRS.

EN SIMULANT LE CLIMAT FUTUR

Météo-France contribue à la lutte contre le changement climatique en s'investissant aux côtés du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Ses capacités de modélisation de l'atmosphère l'ont conduit à développer des modèles climatiques et à simuler les évolutions du climat futur. Le modèle de Météo-France est l'un des trois premiers disponibles au niveau de la communauté internationale.

Les deux modèles de climat français s'accordent pour simuler un réchauffement prononcé

La communauté internationale en climatologie est engagée dans un important exercice de simulations numériques du climat passé et futur. Ses conclusions contribueront de manière majeure au premier volet du sixième rapport d'évaluation du Giec, dont la publication est prévue en 2021. Les scientifiques français impliqués dans ce travail, notamment au CNRS, au CEA et à Météo-France, ont été les premiers à rendre leur copie en septembre 2019 et ont dévoilé les grandes lignes de leurs résultats. Leurs nouveaux modèles prévoient notamment un réchauffement plus important en 2100 que les versions précédentes. Ils progressent aussi dans leur description du climat à l'échelle régionale.

Les scientifiques français contribuent de manière importante à l'effort international destiné à mieux comprendre le système climatique par la simulation numérique

Les climatologues travaillant à Météo-France et à l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), en s'appuyant notamment sur les moyens de recherche du Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS), du CEA, de Sorbonne Université, de l'IRD et du laboratoire « Climat, environnement, couplages et incertitudes » (Cerfacs/CNRS), ont publié en mars 2019 de nouveaux jeux de données, destinés à alimenter les travaux scientifiques internationaux et qui promettent de fournir de nouvelles perspectives en matière de connaissances sur les changements climatiques passés et futurs.

L'anticipation de l'impact du changement climatique sur l'aviation

Le chantier Icca (Impact du changement climatique sur l'aviation) vise à établir un état des lieux partagé entre industriels, laboratoires de recherche et institutionnels, pour développer et mettre en œuvre des méthodologies adaptées à l'étude et la quantification des impacts liés aux changements climatiques (CC) sur l'aviation. L'établissement y participe en lien avec le Cerfacs notamment, dans le cadre d'un chantier animé par le Réseau thématique de recherche avancée Sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace (RTRA STAE). 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.

ET EN LE FAISANT CONNAÎTRE

Afin de mettre la connaissance à la portée de tous, Météo-France propose des services adaptés aux besoins de chacun. L'établissement met à disposition des projections régionalisées en enrichissant le portail multi-organisme Drias, les futurs du climat, et permet à tous de visualiser le climat d'hier et de demain à l'échelle de sa région sur Climat HD. Météo-France joue ainsi pleinement son rôle de passeur entre le monde scientifique et la société.

Un centre de ressources sur l'adaptation au changement climatique

L'une des actions du Plan national d'adaptation au changement climatique prévoit la création d'un centre de ressources afin de permettre aux acteurs institutionnels et économiques, collectivités, mais aussi aux citoyens de partager les expertises, expériences et résultats en matière de mesures d'adaptation au changement climatiques. En partenariat avec le Cerema et l'Ademe, Météo-France a préparé la mise en place de cet outil qui sera opérationnel courant 2020.

Les archives du climat

Afin d'alimenter l'offre de services climatiques de l'établissement, le patrimoine climatologique de données anciennes a été consolidé avec l'insertion de respectivement 3,8 millions de nouvelles données. Les longues séries homogénéisées de températures et de précipitation, destinées à caractériser l'évolution passée du climat font également l'objet d'une actualisation régulière en métropole et outre-mer au rythme prévu (environ 15 % des séries actualisées chaque année). Un outil numérique de gestion des archives du climat a été mis en place et vise à recenser, organiser et mettre à disposition l'ensemble des archives du climat depuis 1850.

Le portail Drias s'enrichit de données sur la montagne

Le portail Drias, qui permet aux acteurs socioéconomiques de s'approprier des données scientifiques sur le changement climatique, a été enrichi de nouveaux services pour les territoires de montagne afin d'accompagner l'adaptation au changement climatique sur ces territoires.

Les services mis à disposition sont des ressources pédagogiques nouvelles ainsi qu'une visualisation interactive des cartographies.
Le nouveau site Drias donne ainsi accès à une déclinaison par massif (23 pour les Alpes et 11 pour les Pyrénées) et par niveau d'altitude ; à des variables climatiques de base (température, précipitations) et indices dérivés nombre de jours de gel, record de température maximale ainsi qu'à des indices d'impact sur l'enneigement. www.drias-climat.fr.

Climat HD : des données plus complètes et généralisées

Pour offrir à chacun, citoyen, journaliste, décideur, l'opportunité de prendre la mesure du réchauffement du climat en cours, Météo-France propose Climat HD, un outil simple, accessible à tous, offrant une vision intégrée des évolutions du climat et de ses impacts depuis le début des mesures et jusqu'à l'horizon 2100, à l'échelle du pays et de ses régions. Il a été enrichi en 2019 d'une rubrique dédiée à l'évolution du climat sur l'île de La Réunion. Outil numérique unique en France, Climat HD donne accès à des informations claires sur le changement climatique à l'aide de graphiques simples et des messages clés. Il permet de visualiser les évolutions du climat passées et futures à l'échelle nationale et régionale. Il est alimenté par des observations pour le climat passé et par les projections climatiques menées par Météo-France et l'ensemble de la communauté scientifique internationale. L'outil est régulièrement mis à jour pour compléter les séries d'observation, ajouter de nouveaux indicateurs et intégrer les données issues des travaux du Giec.

EN ÉTUDIANT AU PLUS PRÈS LES PHÉNOMÈNES MÉTÉO-CLIMATIQUES

Grâce aux connaissances accumulées par les chercheurs de Météo-France, certains territoires pourront mieux s'adapter économiquement aux aléas du climat et certains secteurs, comme celui de l'aéronautique, pourront faire face plus sereinement à des événements météorologiques comme le brouillard.

Analyse des cyclones et de leurs impacts économiques : deux campagnes de mesures par drone dans l'océan Indien

Le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS) et le Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones (LACy, Météo-France/CNRS/Université de La Réunion) ont lancé une campagne de mesures météorologiques par drone depuis La Réunion, alors que le cyclone *Joaninha* évoluait dans l'océan Indien. Une première campagne avait déjà été menée en février 2019. Ces campagnes s'inscrivent dans deux projets de recherche : ReNovRisk, un programme de recherche majeur visant à analyser les aléas associés aux cyclones tropicaux et leurs impacts sur le développement économique de la région ; et Miriad, qui vise à développer un système d'acquisition par drone dans les basses couches de l'atmosphère.

Prévision du brouillard dans le secteur aérien

Compte tenu des enjeux que représentent les situations de brouillard pour le trafic aérien, Météo-France a initié une action de R&D spécifique sur l'observation et la prévision du brouillard. Une campagne scientifique dédiée à l'observation et à l'amélioration de la modélisation du brouillard a été menée lors de l'hiver 2019-2020. Les résultats de cette campagne permettront d'évaluer l'apport d'une version hectométrique de son modèle de prévision Arome pour la prévision du brouillard.

EN FORMANT LES EXPERTS DE LA MÉTÉO ET DU CLIMAT DE DEMAIN

Pour transmettre son expertise, l'établissement assure en lien avec la communauté internationale des formations aux services météo-climatiques au sein de l'ENM.

L'ENM fête ses 10 ans au sein de Toulouse INP

L'École nationale de la météorologie (ENM) est un établissement d'enseignement supérieur, qui couvre, de manière unique en France, l'ensemble des domaines scientifiques et techniques liés à la météorologie et au climat. Membre de la Conférence des grandes écoles, elle a fêté, en 2019, le dixième anniversaire de son intégration au sein de l'Institut national polytechnique de Toulouse, fédération de sept établissements toulousains. L'ENM assure la formation initiale des personnels techniques de Météo-France, ainsi que celle d'étudiants français ou étrangers, militaires ou civils, qui souhaitent se spécialiser en météorologie et dans les sciences connexes. Plusieurs cycles de formation initiale sont proposés (de 1 à 3 ans). L'école consacre en parallèle une part importante de son activité à la formation permanente et professionnelle, à travers une offre de stages largement ouverte aux entreprises, organismes ou étudiants et à l'organisation des concours de recrutement du personnel technique de Météo-France, en liaison avec d'autres organismes d'État pour certains concours.

AXE N° 4

DES PARTENARIATS STRATÉGIQUES AU SERVICE DE NOS MISSIONS

En météorologie et en climatologie, la coopération, qu'elle soit scientifique ou stratégique, est essentielle à la fois sur le plan opérationnel et en matière de recherche et de développement.
En 2019, Météo-France a consolidé ses liens avec de nombreux partenaires stratégiques.
Sur le plan opérationnel, Météo-France apporte son appui aux services de l'État pour assurer la sécurité des personnes et des biens et la gestion des risques naturels, sanitaires et technologiques.
L'expertise scientifique de Météo-France rayonne à l'international. Le rôle de Météo-France s'étend tant au niveau européen, au sein des divers organismes qui assurent la mutualisation et la coordination des moyens à l'échelle continentale, qu'au niveau mondial, en participant activement aux activités de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). En Europe, Météo-France opère en coopération avec ses homologues pour l'exploitation de satellites météorologiques au sein d'Eumetsat, travaille avec le Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) et le Groupement d'intérêt économique Eumetnet. L'établissement est aussi largement impliqué dans le programme européen Copernicus de surveillance et de suivi de la Terre et de ses différents écosystèmes.

EN RENFOÇANT NOS COMPLÉMENTARITÉS POUR LA SÉCURITÉ ET LA CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

En appui aux décisions en matière de prévention et de gestion des risques naturels, Météo-France fournit un appui stratégique aux autorités nationales civiles et militaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens et la gestion des risques naturels, sanitaires et technologiques. L'établissement renforce sa coopération avec de nombreux secteurs météo-sensibles, comme les transports, l'eau, ou l'énergie.

Météo-France et la Sécurité civile renouvellent leur convention-cadre

Météo-France et la Direction générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) ont renouvelé pour 6 ans leur coopération en signant une nouvelle convention-cadre. Cette dernière explicite les modalités du partenariat entre Météo-France et le ministère de l'Intérieur pour l'exercice de ses missions en matière de sécurité des personnes et des biens. Elle précise notamment les dispositions prévues par le contrat d'objectifs et de performance signé entre l'État et Météo-France pour la période 2017-2021 dans les champs de compétence de la DGSCGC. Cette convention a été établie dans un esprit de renforcement de l'adéquation entre les services opérationnels fournis par Météo-France et l'évolution des besoins de la Sécurité civile.

Météo-France et l'État-major des armées signent une nouvelle convention-cadre

Une nouvelle convention-cadre d'une durée de 5 ans a été signée avec l'État-major des armées, le 6 mai 2019. Cette nouvelle convention couvre l'ensemble des champs de coopération entre Météo-France et les armées, où que les forces soient déployées dans le monde. Elle prévoit notamment que Météo-France, en lien avec le Centre interarmées de soutien météo-océanographique des forces (CISMF), mette à disposition des armées des données et produits météorologiques et qu'il fournisse aux militaires en opération des outils de prévision, des logiciels spécifiques et les services et expertises nécessaires au commandement opérationnel. Météo-France est par ailleurs chargé d'assurer la formation du personnel des armées françaises en météorologie.

CCR et Météo-France unissent leur expertise sur les événements climatiques : analyser les cyclones et leurs impacts économiques

À l'occasion des Assises nationales des risques naturels 2019, la Caisse centrale de réassurance (CCR) et Météo-France ont renouvelé leur partenariat pour la modélisation des événements climatiques extrêmes et de leur impact sur les dommages assurés. Cette collaboration, qui a donné lieu à de nombreuses publications communes, parmi lesquelles celle sur les conséquences financières du changement climatique pour les risques inondation, sécheresse et submersion marine à l'horizon 2050, est prolongée pour les 6 prochaines années.

Météo-France et l'IRSN renouvellent leur convention-cadre de partenariat pour 6 ans

Le 19 avril 2019, Météo-France et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ont signé le renouvellement de la convention-cadre de partenariat entre les deux organismes. Cette nouvelle convention permet de répondre aux fortes exigences en termes de sûreté nucléaire et de mieux servir les pouvoirs publics. Elle prévoit la poursuite des actions pour améliorer les échanges de données et de services dans le cadre de la surveillance radiologique de l'environnement. La convention confirme par ailleurs la poursuite des programmes d'études et de recherche et de développement déjà engagés sur des sujets d'intérêt commun comme les aléas climatiques extrêmes ou les modèles de dispersion atmosphérique.

EN COOPÉRANT AVEC LES ACTEURS INTERNATIONAUX DE LA MÉTÉO ET DU CLIMAT

Météo-France poursuit sa coopération avec les acteurs internationaux de la météo et du climat. Il développe ainsi sa coopération avec ses homologues européens pour enrichir ses systèmes d'observations et renouvelle son investissement, au niveau mondial, au sein de l'OMM.

Une nouvelle étape dans la coopération européenne en matière de systèmes d'observation

2019 a été un jalon important de la coopération européenne, principalement dans le domaine de l'observation, mais également de la prévision et des services de la circulation aérienne, avec le lancement d'une nouvelle phase de 5 ans (2019-2023) de réalisation des programmes Eumetnet. On peut citer tout particulièrement :

- un programme de pilotage en observation, dont le but est la mise en commun des moyens et des ressources pour la réalisation de missions à coût optimal ;
- un programme « Aviation » participant à l'amélioration du service à la circulation aérienne en promouvant le dialogue entre ses acteurs et gestionnaires ;
- un programme de coordination d'échanges de données radar, qui participe à la réalisation d'une image de réflectivité européenne avec une définition comparable à la composite nationale ;
- la ratification d'un nouvel accord qui rend possible l'extension du champ de compétence d'Eumetnet et facilite les processus de décision et d'action.

Un nouveau plan stratégique pour l'organisation mondiale de la météorologie

Le congrès de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) s'est déroulé du 3 au 14 juin 2019. Il a adopté le plan stratégique quadriennal de l'Organisation pour la période 2020-2023 visant à répondre aux défis majeurs du XXIe siècle. Il s'agit d'y intégrer l'impact du changement climatique et la réduction des risques de catastrophe naturelle en lien avec l'agenda du développement durable 2030, l'Accord de Paris sur le changement climatique et le cadre de Sendai pour la réduction des risques. Ce congrès a également vu le renouvellement des instances de l'Organisation. La France conserve son siège au conseil exécutif et est représentée par le PDG de Météo-France. Le PDG de Météo-France est également membre du comité politique.

Météo-France : centre mondial de météorologie de l'espace

Trois centres mondiaux ont été désignés par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) pour constituer un service de météorologie de l'espace pour faire face aux risques liés à l'activité solaire. Météo-France jouera un rôle dans celui mené par la France.

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 :

- de contribuer à la définition des orientations stratégiques de l'établissement par l'expression des préoccupations de la société civile dans son domaine de compétence ;
- de participer à l'évaluation des services fournis par Météo-France à ses utilisateurs ;
- de favoriser la valorisation des compétences et des services de Météo-France auprès des parties prenantes intéressées ;
- de formuler des vœux ou des recommandations et 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 - génie civil, tourisme - information.
Il a été initié avec le MTES en fin d'année 2019, une révision du décret du CSM, qui arrive à échéance fin juin 2020 et qui vise à mieux adapter les textes aux évolutions d'activités et de périmètre, en particulier sur le climat, l'observation, et sur l'animation des réseaux de contributeurs à l'observation de l'atmosphère et de l'océan superficiel entre eux et avec Météo-France.

17 VŒUX AVAIENT ÉTÉ EXPRIMÉS DANS LES COMMISSIONS DU CSM EN 2019

Satisfaits (S) : 65 % — Partiellement satisfaits (PS) : 35 % — Non satisfait : 0 %

Commissions	Thèmes	Résultat
Agriculture	Mise en place d'une convention avec le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation pour la mission de surveillance biologique du territoire	S
Aviation légère	Lancement d'une étude d'une solution de remplacement du bulletin vol à voile pour les usagers de l'aérologie	S
	Ajout des précipitations prévues en complément des précipitations passées sur les coupes-trajet	S
Hydrologie - Énergie	Récupération des données climatiques anciennes non encore numérisées (Data Rescue)	S
	Évolution climatique du gisement éolien en France métropolitaine	S
Éducation - Formation	Référencement des ressources pédagogiques du site Internet de Météo-France	S
	Identification d'un réseau en charge du soutien éducatif dans la future organisation de Météo-France.	S
Santé - Environnement	Impact sanitaire des poussières désertiques	S
	Liens entre variables climatiques et santé mentale	PS
Marine	Contribuer à l'amélioration de l'ergonomie, de l'interactivité ainsi qu'à l'enrichissement du contenu de la rubrique « Marine » du site Internet de Météo-France qui est actuellement en cours de refonte	PS
	Inclusion d'informations relatives à la sécurité maritime dans la rubrique « Marine » du site de Météo-France	PS
	Information sur les vagues scélérates à l'Organisation maritime internationale (OMI)	PS
	Présentation de la rubrique « Marine » du site de Météo-France au Comité interministériel de la mer (Cimer)	S
	Expérimentation d'affichage moderne d'informations météorologiques sécuritaires	PS
Sécurité civile - Transports terrestres	Calcul des IVH (Indice de viabilité hivernale)	PS
	Représentation graphique des vents sur l'extranet de sécurité civile	S
Tourisme - Information	Mise à disposition d'information météorologique pour la pratique des activités en montagne	S

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

Colloque annuel : « Météo et prise de décision : enjeux et perspectives »

Chaque année, Météo-France organise un colloque avec le Conseil supérieur de la météorologie. Ouvert à l'ensemble de ses partenaires et parties prenantes, ce rendez-vous, organisé autour de conférences, témoignages et tables rondes, a pour objectif de susciter le débat et les échanges autour des enjeux liés à la météorologie et au climat, dans tous les compartiments de la vie et de l'activité économique. En mai 2019, le colloque annuel a été consacrée à l'impact de la météo sur la prise de décision publique et privée.

Ouverts devant près de 200 participants sur une présentation des travaux du professeur Sébastien Nobert, de l'Université de Montréal, sur la « comparaison de la gestion opérationnelle des risques d'inondation dans différents pays européens », les débats se sont organisés autour de trois tables rondes regroupant de nombreux intervenants issus de la météorologie ou de domaines professionnels météo-sensibles :

- culture du risque et information préventive : quels besoins sociétaux ?
- richesse des données et diversité des besoins : demain, quels conseils apporter ?
- prise de décision : quelles attentes des utilisateurs ?

AXE N° 5

ENGAGEMENT, DURABILITÉ ET RESPONSABILITÉ

Dans un environnement national, européen et international fortement concurrentiel et à très haute valeur ajoutée, Météo-France s'adapte en permanence pour consolider son positionnement et son activité. Dans cette perspective, les métiers et services de l'établissement évoluent afin d'anticiper et intégrer l'évolution des attentes des donneurs d'ordre et clients, dans un contexte où la météorologie et le climat constituent des enjeux stratégiques de plus en plus décisifs en appui de la définition des politiques et décisions publiques ou privées. L'établissement s'engage à ce que ces évolutions s'intègrent dans un cadre durable et exemplaire. Diminution de l'impact de son activité sur l'environnement, écoresponsabilité, égalité femme-homme font ainsi l'objet de démarches transversales et partagées.

Ces transformations sont suivies d'un accompagnement interne avec notamment le renforcement des actions de formation permanente, une assistance individualisée à l'évolution des carrières, la mobilité et à la reconversion. Ainsi, dans ce cadre, afin d'anticiper et d'accompagner les évolutions d'organisation et de fonctionnement, une GPEEC (Gestion prévisionnelle des effectifs, des emplois et des compétences) a été réalisée en 2019, un plan de développement du travail à distance a été lancé, une stratégie sur le développement durable engagée, ainsi qu'un plan en faveur de l'égalité des hommes et des femmes.

GESTION PRÉVISIONNELLE DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES

Une démarche de Gestion prévisionnelle des effectifs, des emplois et des compétences (GPEEC) a été déployée tout au long de l'année 2019. L'objectif principal consiste à analyser l'évolution des métiers et des compétences afin de planifier un accompagnement des Ressources humaines (RH) adapté aux agents, aux transformations et aux besoins futurs de Météo-France.

Cette démarche de GPEEC se décline en 2 actions simultanées :
▶ une révision de la cartographie des emplois et fonctions de Météo-France visant à adapter la cartographie des métiers à la réalité des métiers futurs exercés au sein de l'établissement, de faciliter l'accompagnement RH et la gestion du personnel ;
▶ une identification des évolutions quantitatives (en termes d'effectifs) et qualitatives (en termes de métiers) prévues pour chaque famille de métiers permettant de présenter un plan d'actions RH d'accompagnement et de formation. Il s'agit notamment de préparer les plans de formation des années à venir et d'accompagner les reconversions par la construction de parcours professionnels adaptés aux besoins de l'établissement et aux souhaits des agents.

Les travaux réalisés ont été menés pour les 8 grandes familles de métiers : Aéronautique, Commerce, Prévision amont et conseil de sécurité, Service météorologiques et climatiques, Fonctions administratives, Informatique, Observation, Enseignement supérieur et recherche.

Une présentation de la démarche a été faite lors du forum de la mobilité professionnelle à l'automne 2019 et les besoins identifiés en formation pris en compte dans l'élaboration du plan de formation triennal de l'établissement.

Le nouveau référentiel des emplois et des compétences sera ainsi finalisé et mis en œuvre en 2020.

Bilan 2019 de la formation continue

1 750 agents, soit 63 % des effectifs de l'établissement, ont suivi une formation pour un volume total de 12 315 jours de formation. La durée moyenne de formation est de 4,5 jours par agent.
Les actions ont principalement porté sur l'accompagnement à la promotion interne, la formation au travail à distance ainsi que la santé et la sécurité au travail. La mise en fonctionnement prochaine du nouveau supercalculateur a également nécessité une anticipation pour préparer l'utilisation de ce nouvel équipement.

Forum de la mobilité professionnelle : donner de la visibilité aux agents

Dans le cadre des actions visant à conduire le changement et accompagner ses agents dans ces évolutions, Météo-France a organisé, le 14 octobre 2019, un forum de la mobilité professionnelle sur son site de la Météopole de Toulouse. Cette journée, qui a réuni plus de 280 agents, avait pour objectif d'accompagner les personnels dans les évolutions des métiers et soutenir une dynamique de mobilité professionnelle dans l'établissement. Cette journée a été consacrée à apporter des réponses personnalisées, concrètes et détaillées aux questionnements des agents quant à leur avenir professionnel en donnant le maximum d'informations sur les postes à pourvoir, les procédures et les accompagnements RH dédiés.

Météo-France a présenté son projet FTAP au Premier ministre

À l'occasion du 4e comité interministériel de la transformation publique, le Premier ministre a pu échanger avec six des lauréats du Fonds pour la transformation de l'action publique (FTAP), dont Virginie Schwarz, PDG de Météo-France. Pour rappel, ce fonds a été créé par le gouvernement pour aider et accompagner les administrations dans la conduite de leurs actions de modernisation. Doté de 9 millions d'euros, le projet porté par Météo-France comprend le développement de systèmes experts visant au développement d'outils innovants d'aide à la décision pour la gestion de crise météorologique. Le soutien du FTAP a ainsi permis à l'établissement d'installer un Lab IA et de recruter 6 experts spécialistes en *Machine Learning*. Cela a, par exemple, donné lieu à un croisement de données des interventions pompiers et des données météorologiques dans l'idée d'apporter des informations prédictives pour l'activité des Services départementaux d'incendie et de secours (SDIS). Le FTAP permet également de financer l'accompagnement individuel et collectif des agents dont le métier est transformé au travers de formations et d'outils collaboratifs.

Création des CSP

Les fonctions administratives et logistiques de Météo-France ont évolué en 2019. Cela s'inscrit dans le cadre de la démarche de transformation de l'établissement, qui conduit à repenser son fonctionnement et son organisation, y compris pour les domaines administratifs et logistiques. Pour parvenir à ces objectifs, l'établissement a choisi d'une part de centraliser une part importante des fonctions administratives et logistiques et d'autre part de moderniser ses systèmes d'information.
Ainsi, en 2019, des fonctions dont l'exercice est aujourd'hui dispersé au sein de l'établissement ont été rassemblées pour la métropole dans les 6 Centres de services partagés (CSP) : assistance « RH » des agents ; formation permanente ; exécution des dépenses ; exécution des recettes ; déplacements ; achats.

Nouveaux périmètres des Directions interrégionales

La première étape du changement de périmètre géographique des Directions interrégionales de Météo-France a eu lieu le 1er octobre 2019. Il s'agit d'une évolution importante qui permet à l'établissement de mieux répondre aux besoins de ses partenaires institutionnels, en faisant coïncider les territoires des Directions interrégionales de Météo-France avec les Zones de défense et de sécurité (ZDS). La première étape a été accomplie le 1er octobre 2019. La région Centre-Val de Loire et l'ex-région Champagne-Ardenne rejoignent ainsi respectivement la Direction interrégionale Ouest et la Direction interrégionale Nord Est. Elle sera suivie d'une deuxième étape, en 2021, qui concernera les ex-régions Haute-Normandie et Bourgogne.

Concertation sur l'avenir de la présence en montagne

Dans le cadre de sa transformation globale, l'établissement avait envisagé un projet d'évolution de son organisation en matière d'implantation et de services en montagne.
Le projet initialement prévu ayant soulevé de nombreuses inquiétudes, Virginie Schwarz, PDG de Météo-France, a souhaité relancer le dialogue avec les pouvoirs publics, les collectivités, les professionnels de la montagne et les agents, afin de partager, dans le respect du rôle de chacun, une analyse fine des enjeux, besoins et priorités des territoires en matière de services météorologiques dans les Alpes et les Pyrénées. Ce travail doit se concrétiser par une nouvelle organisation à l'automne 2020.

Maintien de la certification ISO 9001:2015

En 2019, l'audit externe de suivi conduit par l'AFNOR a conclu au maintien de la certification ISO 9001:2015 de Météo-France. Les auditeurs ont notamment souligné la maturité du Système de management de la qualité basé sur l'ISO 9001:2015 et une organisation permettant de sécuriser et fiabiliser les pratiques à tous les niveaux.

Une démarche écoresponsable exemplaire

Météo-France a poursuivi sa démarche écoresponsable exemplaire, en définissant et mettant en œuvre un plan d'actions déclinées du Plan ministériel administration exemplaire du ministère et représentatives de l'activité de Météo-France, plan qui sera actualisé en 2020.
En 2019, sont particulièrement notables, les résultats concernant :
- la baisse des Gaz à effet de serre (GES) : 6,5 % soit 650 tonnes de CO_2 évitées (principalement au travers des baisses sur les consommations de fluides énergétiques [électricité, gaz et fioul domestique]). Les émissions de CO_2 ont diminué de 1765 tonnes entre 2016 et fin 2019 ;
- la baisse de la consommation d'énergie : 4,7 %. Cette tendance baissière perdure depuis 2012 pour au final atteindre une réduction de 30 % des consommations depuis 2012.
- la baisse de la consommation d'eau : 9,4 %. Cette baisse s'établit à 26 % sur la période 2012-2019.
Parmi les actions marquantes réalisées en 2019, on peut citer d'importants travaux d'isolation des façades du bâtiment du Centre météorologique interrégional (CMIR) Nord-Est et la poursuite de la rénovation, par tronçon de caniveaux, des réseaux de fluides sur la Météopole à Toulouse. S'est également poursuivi le changement de luminaires par des éclairages basse consommation au Centre de météorologie spatiale de Lannion, en Guyane à la Direction interrégionale Antilles-Guyane, au CMIR Nord et à Toulouse. Concernant le tri et le recyclage des déchets, des contrats ou des organisations internes ont été mis en place par les Directions interrégionales Île-de-France, Nord, Nord-Est, Centre-Est, Sud-Est et en Polynésie. Le CMIR Nord-Est a dès 2019 supprimé les gobelets en plastique et a fait le choix de les remplacer par des gobelets individuels en verre. Quant aux bio-déchets, le prestataire assurant la restauration collective à Toulouse a mis en place un partenariat avec une association qui recycle les déchets alimentaires du restaurant pour compostage.

Égalité femme-homme

Claire Doubremelle, directrice adjointe de la recherche, a été nommée en 2019 en tant que référente à l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes au sein de l'établissement, actant ainsi la volonté de Météo-France de s'engager résolument vers l'égalité réelle professionnelle entre les femmes et les hommes, levier de performance et facteur de cohésion et d'amélioration de la qualité de vie au travail pour l'ensemble des personnels.

Pour exercer sa mission, Claire Doubremelle s'est appuyée sur un Groupe de travail (GT) dédié, composé de membres de plusieurs directions de l'établissement, ainsi que des représentantes et représentants du personnel. Ce GT s'est réuni trois fois en 2019.

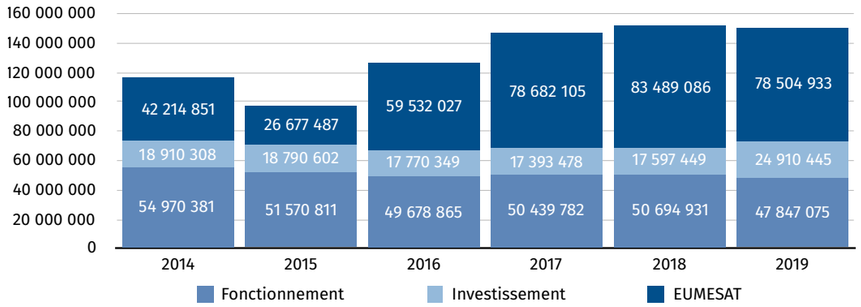
La référente égalité femme-homme fait partie du réseau des référentes et des référents égalité du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) et du ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales (MCTRCT) qui permet de partager les éléments d'actualité et d'échanger sur les projets en cours. Plusieurs réunions de ce réseau sont organisées chaque année, animé par la haute-fonctionnaire en charge de l'égalité entre les femmes et les hommes, ainsi que de la lutte contre les discriminations aux MTES et MCTRCT.

En 2019, les travaux du groupe ont conduit à la publication d'une stratégie et d'un plan d'action 2020 en faveur de l'égalité professionnelle femme-homme à Météo-France. Parmi les axes prioritaires : la mise en place d'une politique d'égalité, la formation de l'ensemble des personnels, favoriser les conditions d'un égal accès aux métiers et aux responsabilités professionnelles, et renforcer la prévention et la lutte contre les violences sexuelles, le harcèlement et les agissements sexistes. Un plan d'action plus complet cohérent avec celui du ministère de l'Écologie est en cours d'élaboration.

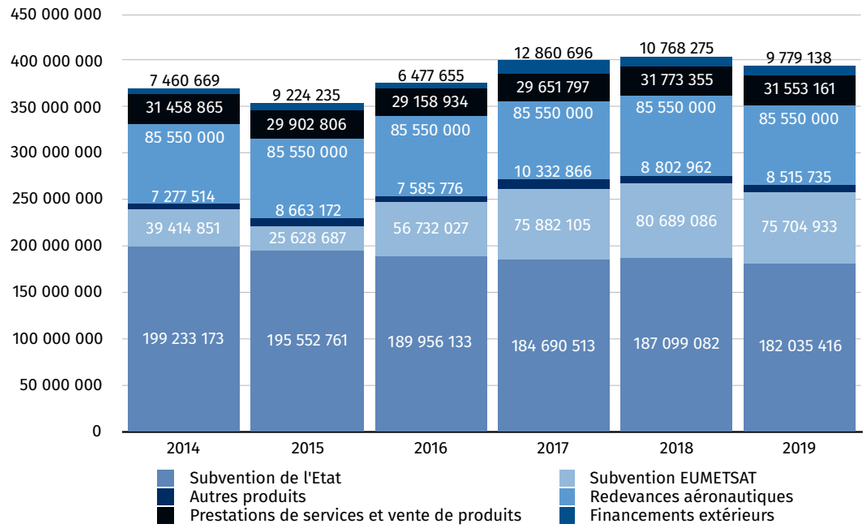
LES CHIFFRES CLÉS DU BUDGET ET DES RESSOURCES HUMAINES

GESTION FINANCIÈRE

ÉVOLUTION DES DÉPENSES HORS FRAIS DE PERSONNEL [EN MILLIONS D'EUROS]



ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DES RESSOURCES DE L'ÉTABLISSEMENT PAR ORIGINE [EN MILLIONS D'EUROS]



GESTION ADMINISTRATIVE

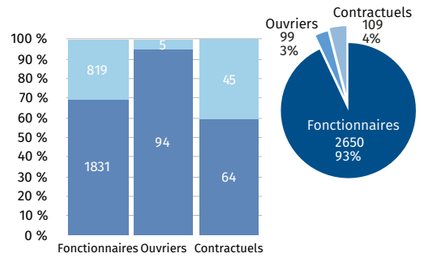
EFFECTIFS RÉELS FIN 2019

Effectifs et répartition des agents de Météo-France par catégorie d'emplois au 31/12/2019

2019	Femmes	Hommes	Total
Cadres supérieurs	33	102	135
Ingénieurs et chercheurs	325	710	1035
Techniciens supérieurs	276	985	1261
Administratifs A, B, C et ouvriers	235	192	427
Total	869	1989	2858

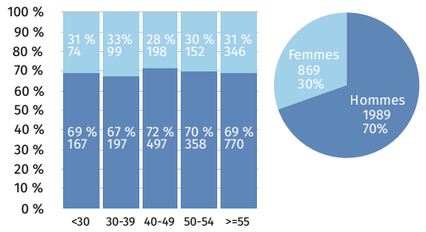
RÉPARTITION PAR STATUT

[effectifs sous plafond d'emploi]

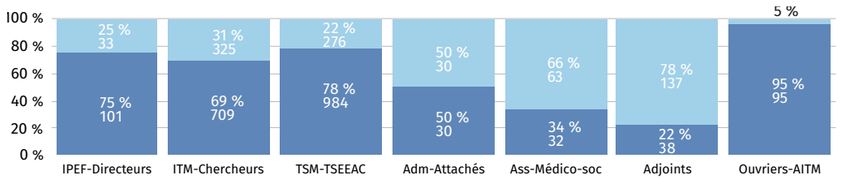


PARITÉ

[répartition par tranche d'âge]

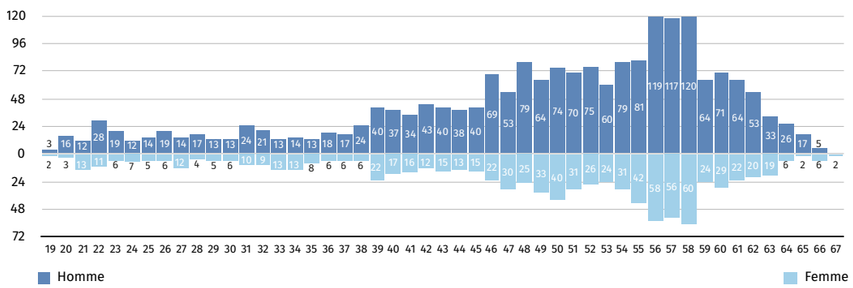


PARITÉ



PYRAMIDE DES ÂGES AU 31 DÉCEMBRE 2019

[agents sous plafond] tous corps confondus



LES MISSIONS

Météo-France est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire. Il assure 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. Environ 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.

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.

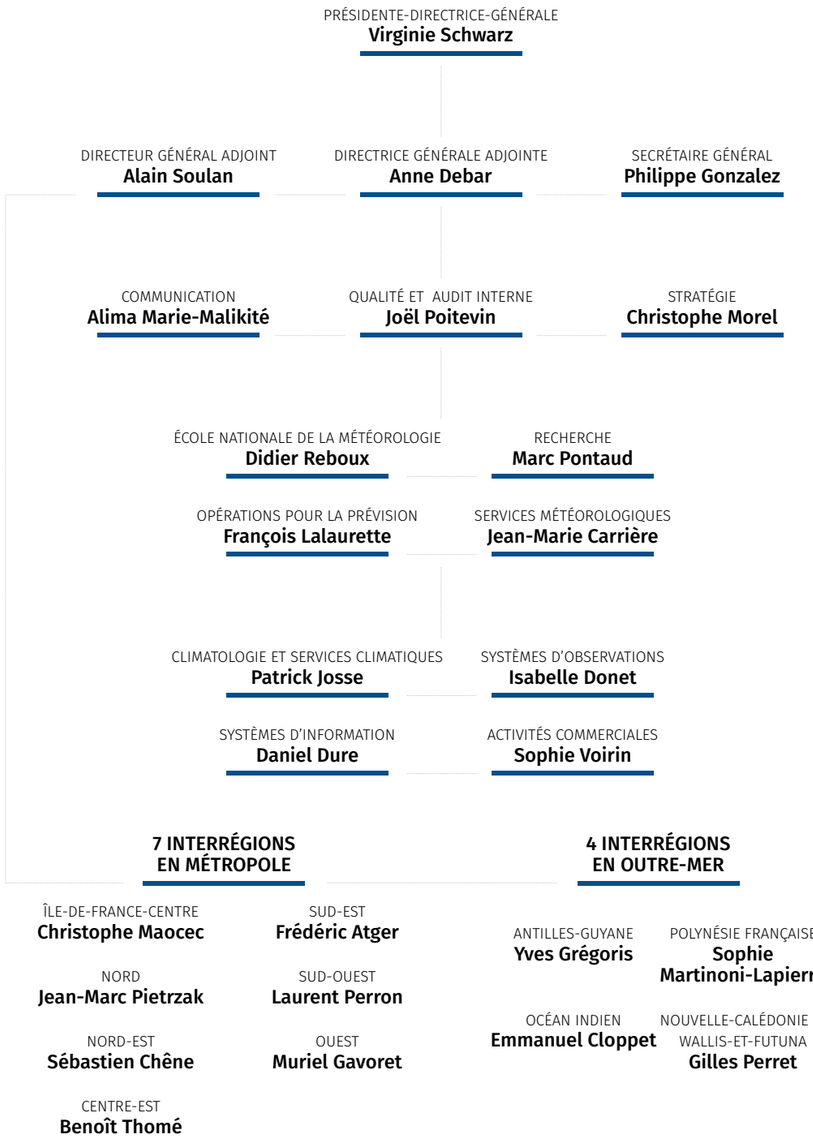
Météo-France contribue également à la gestion de risques naturels (inondation, sécheresse, feux de forêts, suivi des cendres volcaniques, veille cyclonique), mais aussi de risques sanitaires et technologiques (surveillance de la qualité de l'air, pollens, prévision de la dispersion de pollutions habituelles 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 24 h/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 recherches météorologiques, 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).

ORGANIGRAMME DE MÉTÉO-FRANCE AU 1ER AOÛT 2020



CONSEIL D'ADMINISTRATION DE MÉTÉO-FRANCE AU 31 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
Claire WAAST-RICHARD	Directrice déléguée	ENEDIS
Mireille LE CORRE	Conseillère	Conseil d'État
Stéphane HALLEGATTE	Economiste sénior	Wordl Bank Group
Nicolas SIEGLER	Directeur général adjoint	MAIF

Participants au conseil d'administration	Fonctions	Organismes
Jean-François BELFAIS	Contrôleur financier central	MTES - 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
Christophe MOREL	Directeur de la stratégie	Météo-France

Représentants de l'État (titulaires)	Représentants de l'État (suppléants)	Nommés sur proposition du ministre chargé de (du, des)
Virginie SCHWARZ	Eric BRUN-BARRIERE	Transports
Général Nicolas LE NEN	Colonel Bruno CHABLE	La Défense
Jean-Philippe GRELOT	François MOREAU	L'Agriculture
Sylvain DURAND	M. ou Mme X.	Budget
Laure TOURJANSKY	Maurice GEORGES	L'Environnement
Christèle DONADINI	Alain LAGRANGE	La Recherche
François DRAPE	Martin CHASLUS	L'Intérieur
Thomas LESUEUR	Thierry COURTINE	Transports

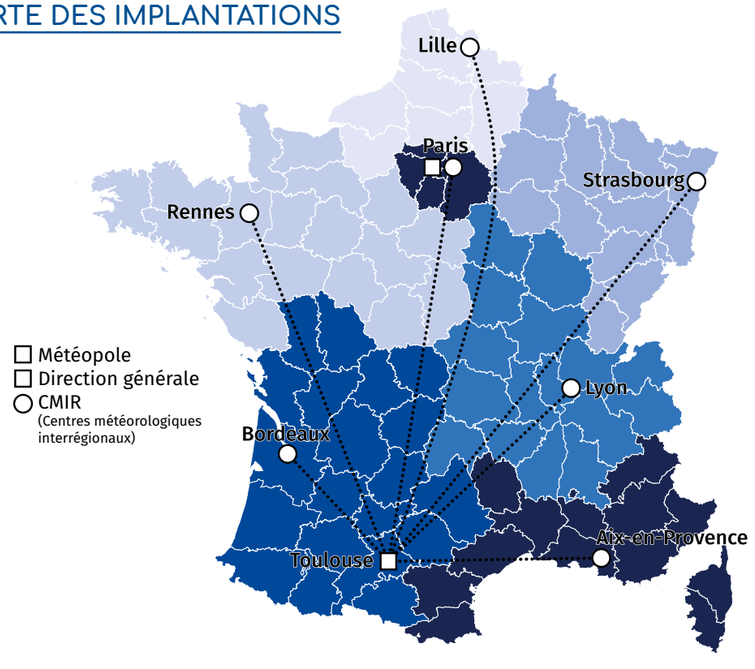
Représentants du personnel de Météo-France (titulaires)	Représentants du personnel de Météo-France (suppléants)
Cécile GUYON	José CHEVALIER
Lionel ALTHUSER	Géraldine SILPA
Éric BARGAIN	Philippe HERAULT
Dominique PEZRON	Jean-Luc CAMILLERI
Cédric BIRIEN	Frédéric PÉRIN
Vincent DAVAL	Jean-Michel THÉRET

COMITÉ SCIENTIFIQUE CONSULTATIF AU 31 DÉCEMBRE 2019

Personnalités choisies par Météo-France	Organismes
Valérie MASSON-DELMOTTE	LSCE
Liliane BEL	MIA
Gilles BERGAMETTI	LISA
Natacha BERNIER	Environnement Canada
Céline MARI	LA
Irina SANDU	CEPMMT

Personnalités désignées par les organismes	Organismes
Vincent PIRCHER	MTES
Jean-Marie FLAUD	MESRI
Marie VICOMTE	Ministère des Armées
Pierre TABARY	CNES
Fréderic HOURDIN	CNRS
Pascale LHERMINIER	IFREMER
Yves BRUNET	INRA
Jérôme VIALARD	IRD

CARTE DES IMPLANTATIONS



GLOSSAIRE DES SIGLES, ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AFNOR : Association française de normalisation
ALLENVI : Alliance nationale de recherche pour l'environnement
ANR : Agence nationale de la recherche
AP 2022 : Action publique 2022
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)
CCR : Caisse centrale de réassurance
CCROM : Comité consultatif des réseaux d'observations météorologiques
CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEN : Centre d'études de la neige
CEP ou **CEPMMT :** Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CERFACS : Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique
CNES : Centre national d'études spatiales
CNRM : Centre national de recherches météorologiques (Météo-France)
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
CREWS: Climate Risk and Early Warning Systems
CSM : Conseil supérieur de la météorologie
CSP : Centre de services partagés
CUE : Ciel unique européen
DGAC : Direction générale de l'aviation civile
DGS : Direction générale de la santé
DRIAS : Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'impact et l'adaptation de nos sociétés et environnements
ENM : École nationale de la météorologie
EUMETNET: European Meteorological Network
EUMETSAT: European organization for the exploitation of Meteorological Satellites
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
INP : Institut national polytechnique
INRA : Institut national de la recherche agronomique
IPSL : Institut Pierre-Simon-Laplace
IRD : Institut de recherche pour le développement
IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
IRSTEA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
LA : Laboratoire d'aérologie
LACY : Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones
LISA : Laboratoire interuniversitaire des systèmes atmosphérique
LSCE : Laboratoire des sciences du climat et l'environnement
MAIF : Mutuelle d'assurance des instituteurs de France
MAPUCE : Modélisation appliquée et droit de l'urbanisme : climat urbain et énergie
MESRI : Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
MIA : Mathématiques et informatique appliquées (Unité mixte de recherche)
MTES : Ministère de la Transition écologique et solidaire
OACI : Organisation de l'aviation civile internationale
OMM : Organisation météorologique mondiale
SANEF : Société des autoroutes du Nord et de l'Est de la France
SPF : Santé publique France

Crédits photos
© Unsplash : pages 1, 6, 17, 18, 21, 27, 28, 30, 33, 36, 42, 44, 47, 52, 61
© Météo-France : pages 35, 39, 43, 51, 57
© Wikipedia : 22, 24

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

www.meteofrance.fr
@VigiMeteoFrance

GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

METEO FRANCE

© Météo-France 2020
Dépôt légal septembre 2020
ISSN 1166-732X

Direction de la communication