

**Copernicus  
Atmosphère :  
une avancée majeure  
dans l'accessibilité des  
données atmosphériques**



**Contacts presse Météo-France**

Nora Hissem 01 77 94 71 36

Sarah Bardis 01 77 94 71 32

[presse@meteo.fr](mailto:presse@meteo.fr)

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




*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

**Contact presse Ineris**

Aurélie Prévot 03 44 55 63 01 / 06 20 90

03 48

[aurelie.prevot@ineris.fr](mailto:aurelie.prevot@ineris.fr)

 [@INERIS\\_fr](https://twitter.com/INERIS_fr)

# Le sommaire

Météo France et l'INERIS, parties prenantes de Copernicus	3
Qualité de l'air en France	4
Copernicus Atmosphère : les contributions de Météo-France et de l'INERIS	6
Copernicus : les autres contributions de Météo-France	12

# Météo France et l'INERIS, parties prenantes de Copernicus, programme phare de l'UE pour la production de données environnementales

- ▶ **Surveillance de l'atmosphère**  
qualité de l'air,  
composition chimique de  
l'atmosphère, aérosols,  
gaz à effet de serre
- ▶ **Surveillance du milieu marin**  
océanographie, courants,  
glaces, production  
biologique primaire
- ▶ **Changement climatique**  
informations pour le suivi  
et la prévision du  
changement climatique,  
en particulier réanalyses

En 2014, le programme de surveillance globale pour l'environnement et la sécurité GMES devient Copernicus. Son objectif : mutualiser entre les Etats Membres les compétences et les observations *in situ* et celles issues des satellites relatives à l'environnement et à la sécurité, afin de construire des « services d'intérêt général européen, à accès libre, plein et entier », au bénéfice des politiques environnementales et des citoyens.

Copernicus livrera d'ici 2020 des données opérationnelles et des services d'informations sur une série de six domaines thématiques : surveillance de l'atmosphère, surveillance des terres, surveillance du milieu marin, gestion des urgences, changement climatique et sécurité.

La mise à disposition de ces données ouvrira un champ inédit pour le développement de nouveaux services dédiés à l'information des citoyens et des pouvoirs publics.

Depuis 2009, Météo-France et l'INERIS ont été impliqués dans plusieurs projets européens de recherche (MACC et MACC II sur la prévision de la qualité de l'air, MyOcean, projet précurseur du « Copernicus Marine Service »). Dispositif pionnier de surveillance de la qualité de l'air, le système PREV'AIR a largement contribué à la mise en place des services qualité de l'air du programme Copernicus.

**C'est conjointement que les deux établissements contribuent à la surveillance de l'atmosphère dont certains produits sont déjà disponibles sur la plateforme Copernicus. Météo-France et l'INERIS pilotent ainsi les services de prévisions et d'analyse de la qualité de l'air en Europe et les services d'évaluation des stratégies de gestion de la qualité de l'air. Météo-France est pour sa part également engagé sur les volets surveillance du milieu marin et changement climatique.**

# Qualité de l'air en France

La notion de pollution atmosphérique s'applique à l'air que nous respirons : elle concerne les plus basses couches de l'atmosphère, jusqu'à une altitude de 2 km environ.

L'air que nous respirons tous les jours est constitué à 99% d'azote et d'oxygène, à 0,9% d'argon, et d'autres gaz présents à l'état de traces. Cet état peut être perturbé par la présence d'autres composés chimiques, sous la forme de gaz ou de particules, qui proviennent des activités humaines et parfois de phénomènes naturels (éruptions volcaniques, érosion, feux de forêts, ...). On parle de pollution atmosphérique lorsque ces perturbations ont un impact néfaste sur la santé ou provoquent des dommages sur l'environnement.

## Le dispositif de surveillance français

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie de 1996 reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Ce texte, aujourd'hui intégré au Code de l'Environnement (Article L. 221-1 à L. 221-6) prévoit une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire national et une information du public.

Cette charge revient au Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM). Il s'appuie notamment dans cette mission sur un réseau de 26 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), chargées de la mise en œuvre de la surveillance et de l'information du public sur la qualité de l'air ambiant en région. La coordination technique du dispositif national de surveillance mis en place localement par les AASQA est assurée par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), dont l'INERIS est membre avec le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) et Mines Douai. De plus, le LCSQA fournit au Ministère en charge de l'Environnement l'assistance technique nécessaire à la mise en œuvre de la surveillance et des mesures de gestion associées.

A la suite de l'exceptionnel épisode de pollution à l'ozone qui a sévi en France pendant l'été 2003, le ministère chargé de l'Ecologie a par ailleurs demandé à l'INERIS, Météo-France et au CNRS de développer un système national de prévision de la qualité de l'air. La plateforme PREV'AIR a ainsi vu le jour, et son exploitation a débuté en juin 2004.

### **PREV'AIR, un système pionnier en Europe**

La plateforme fournit quotidiennement des prévisions à trois jours et des cartographies pour les polluants atmosphériques « réglementés ». Ces polluants sont réglementés du fait de leur impact sur la santé et l'environnement : ozone, oxydes d'azote et particules (PM2,5 et PM10).

La plateforme PREV'AIR utilise pour cela deux modèles numériques de « chimie-transport » : le modèle CHIMERE, co-développé par l'INERIS et l'Institut Pierre Simon-Laplace et le modèle MOCAGE développé à Météo-France.

Au-delà de la prévision pour les jours à venir, PREV'AIR propose des cartographies qui combinent simulations et mesures de concentration réalisées sur le terrain par les AASQA. Ces cartes produites quotidiennement permettent une meilleure représentation des phénomènes de pollution à l'échelle nationale, en métropole et outremer. Elles sont des outils précieux pour le suivi et la compréhension des épisodes. Ces simulations sont également à la disposition des AASQA en vue de produire leurs modélisations à l'échelle des régions.

Prévisions et cartographies, disponibles pour les acteurs de la surveillance et de la gestion de la qualité de l'air comme pour le public, ont fait de PREV'AIR un des fondements du dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France.

**Le système PREV'AIR, pionnier en Europe, a été l'une des pierres angulaires des services « qualité de l'air » du programme de surveillance européen Copernicus.**

Le site PREV'AIR  
[www.prevair.org](http://www.prevair.org)

Un modèle de chimie-transport est un modèle numérique qui simule l'évolution de la composition de l'atmosphère dans le temps, à la fois pour les constituants gazeux et les aérosols, en prenant en compte les sorties d'un modèle de prévision du temps (humidité, vent, etc.).

# Copernicus Atmosphère : les contributions de Météo-France et de l'INERIS

L'expertise développée en matière de prévision de la qualité de l'air a permis au consortium PREV'AIR d'accompagner la mise en place du service « Atmosphère » du programme européen Copernicus. Météo-France et l'INERIS, en particulier, participent ainsi tous deux au volet Atmosphère.

La mise en place opérationnelle de ces services a été déléguée par l'Union Européenne à des grands opérateurs. Pour le volet surveillance de l'atmosphère, l'opérateur est le Centre européen de prévision météorologique à moyen terme (CEPMMT/ECMWF).

Sous son égide, Météo-France et l'INERIS coordonnent les services de prévisions et d'analyse de la qualité de l'air en Europe et les services d'évaluation des stratégies de gestion de la qualité de l'air

## Prévisions & analyses de qualité de l'air en Europe

Météo-France a été choisi pour piloter la production opérationnelle à l'échelle régionale (Europe) :

- ▶ des prévisions de qualité de l'air sur l'Europe jusqu'à 3 jours, incluant des prévisions de concentration de pollens (bouleau, puis d'autres à venir),
- ▶ des analyses en temps quasi-réel de la situation de la veille,
- ▶ des réanalyses annuelles permettant d'évaluer la gestion des épisodes passés de pollution.

Ces prévisions sont élaborées en combinant sept modèles de chimie-transport, parmi lesquels les modèles de Météo-France (MOCAGE) et de l'INERIS (CHIMERE). Elles bénéficient donc des atouts individuels de chacun des modèles, et permettent ainsi de reconstruire les meilleures prévisions et cartographies possibles sur l'Europe. Météo-France coordonne toutes les activités de production en temps quasi-réel (prévisions et cartographies analysées quotidiennes) et l'INERIS pilote la production des ré-analyses des années passées permettant d'étudier les tendances.

Chaque modèle utilise les mêmes données d'entrée : prévisions météorologiques du CEPMMT, données d'émissions et conditions aux limites produites par d'autres services de Copernicus Atmosphère.

Les meilleurs spécialistes de la qualité en Europe parmi les services météorologiques nationaux (Finlande, Norvège, Suède, Pays-Bas et Royaume-Uni) et les laboratoires universitaires (Aarhus University/Danemark, Rhenish Institute for Environmental Research at University of Cologne/Allemagne, Warsaw University of Technology/Pologne) sont réunis pour participer à la production en masse de ces données accessibles à tous.

Friday 18 November 2016 00UTC CAMS FORECAST D+0  
Surface PM10 Aerosol Daily Mean [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

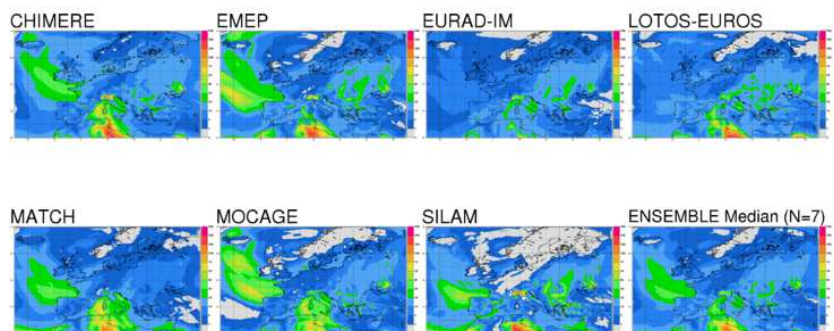


Figure 1 : prévision de particules fines, pour les 7 modèles et l'ensemble résultant

L'ensemble des produits est disponible depuis juin 2016 sur le site [www.regional.atmosphere.copernicus.eu](http://www.regional.atmosphere.copernicus.eu). La plateforme donne aux utilisateurs un accès libre et gratuit à un nombre conséquent de données et à près de 800 produits : prévisions horaires pour 10 polluants à 4 jours d'échéance, analyses pour le jour passé et réanalyses annuelles.

### Les projets MACC : phase pré-opérationnelle de Copernicus

Cette production opérationnelle de prévisions, analyses et réanalyses de qualité de l'air a été préparée par les projets européens de recherche MACC et MACC II, qui ont duré de 2009 à 2014. Les projets MACC ont permis de développer un système inégalé de surveillance et de prévision de qualité de l'air faisant intervenir un ensemble de modèles. Ils ont regroupé 35 partenaires européens, services météorologiques nationaux et autres organismes de recherche, dont Météo-France et l'INERIS.

La plateforme a pour vocation d'évoluer régulièrement au cours du contrat : un accès interactif sera notamment proposé d'ici fin 2016. Il permettra la visualisation interactive des cartes et leur téléchargement.

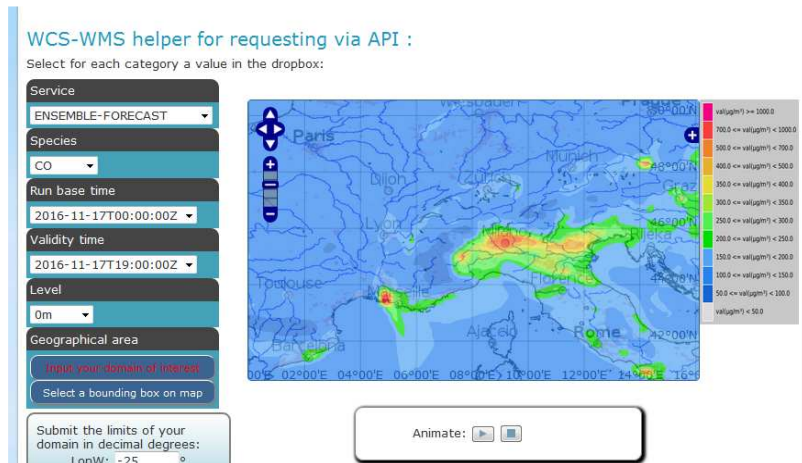


Figure 2 : interface interactive de visualisation et sélection de domaine

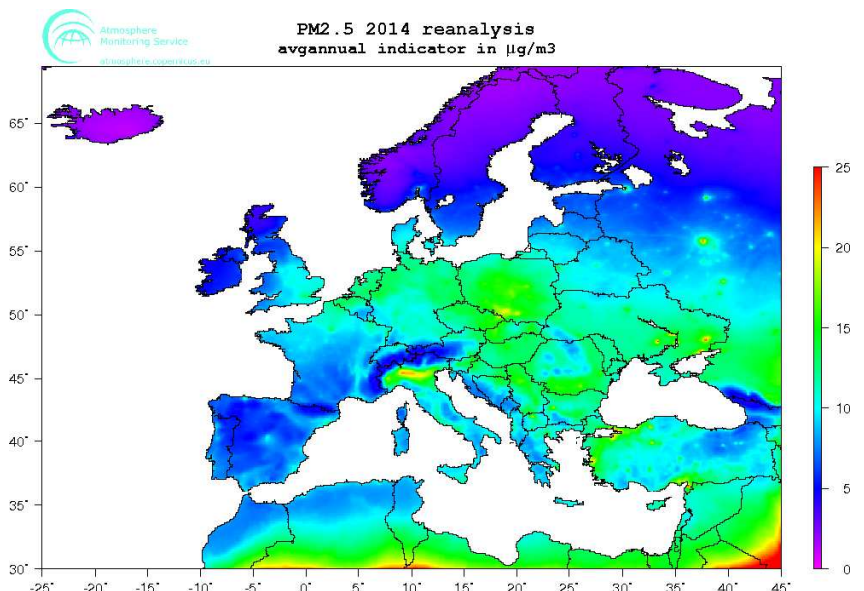


## L'appui aux politiques de gestion de qualité de l'air

Au-delà de la production et de la mise à disposition quotidienne d'un nombre important de prévisions et de cartes haute-résolution décrivant l'évolution de la pollution atmosphérique en Europe, les services Copernicus comportent un volet service à haute valeur ajoutée à destination des gestionnaires et décideurs politiques de la qualité de l'air dans le pays et dans les villes. Il s'agit des services « Policy support » dont l'INERIS assure la coordination.

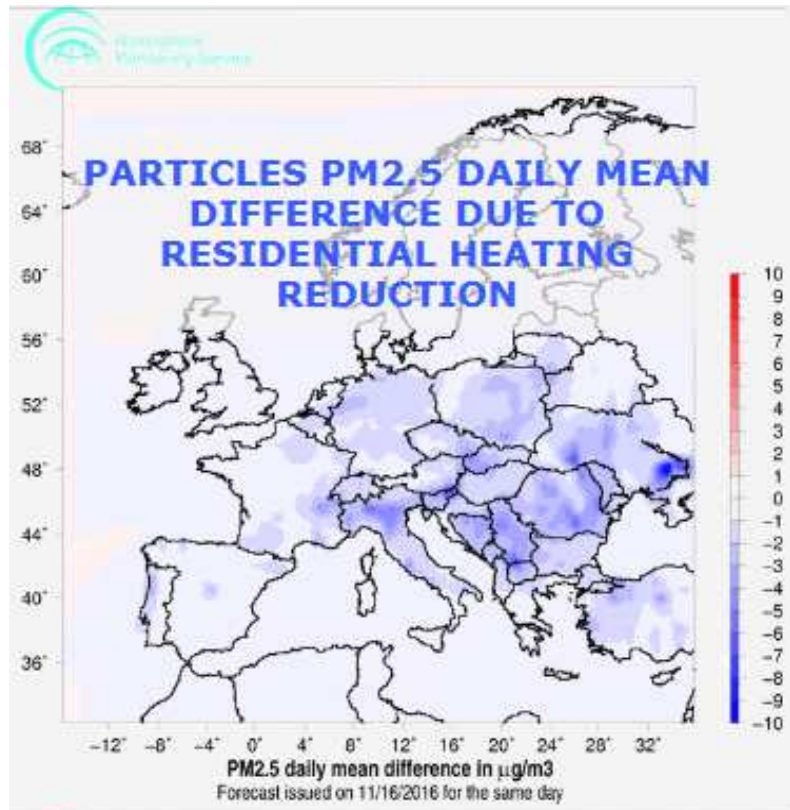
Ces services ont trois vocations principales :

- ▶ Produire des bilans chiffrés et des rapports d'analyses sur l'évolution de la qualité de l'air en Europe, notamment sur la base des réanalyses annuelles précédemment décrites ; Les rapports relatifs aux années 2014 et 2015 sont publiés et accessibles sur le site web de Copernicus.



Moyenne annuelle des concentrations de particules fines en Europe en 2014

- ▶ Simuler quotidiennement l'effet qu'auraient sur les concentrations de polluants atmosphériques des mesures de réduction des émissions dans différents secteurs d'activité (industrie, trafic routier, chauffage résidentiel, agriculture...).

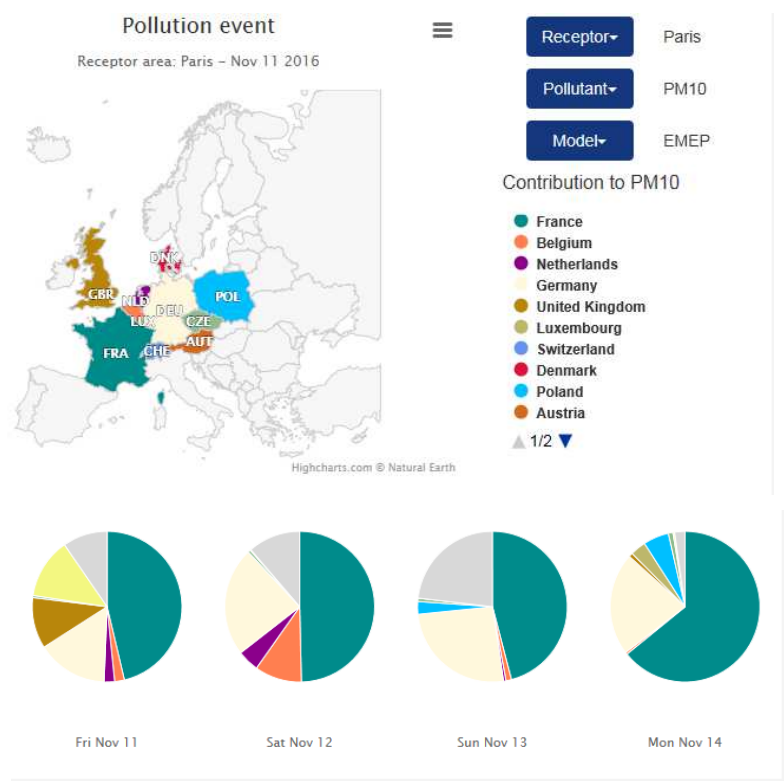


Impact de la réduction des émissions de chauffage résidentiel sur les concentrations de particules fines

Ce service permet par exemple de représenter par exemple les effets d'une diminution de 30 % des émissions du chauffage résidentiel sur les particules fines pour un jour donné. Dans l'exemple ci-dessus, on constate des effets significatifs de l'ordre de 5 à 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans plusieurs pays d'Europe de l'Est et d'Europe Centrale.

- ▶ Simuler quotidiennement pour les grandes villes européennes la part de pollutions imputables aux activités locales par rapport à celle attribuable aux pays voisins.

Cette troisième application permet de prévoir, pour les capitales européennes, l'influence des pays voisins sur les concentrations de particules relevées dans ces villes. L'exemple ci-après concerne Paris. Les niveaux de particules entre le 11 et le 14 novembre proviennent en grande majorité de sources locales ou françaises. Mais pour ces journées, ils étaient aussi assez nettement influencés par l'Allemagne, et le 11 novembre par le Royaume-Uni.



Ces informations sont utiles aux gestionnaires politiques (élus, services de l'Etat, ...) pour anticiper l'efficacité des décisions qu'ils peuvent prendre. Elles les informent sur les leviers d'actions nationaux ou locaux et sur les conséquences d'agir sur tel ou tel secteur d'activité.

# Copernicus : les autres contributions de Météo- France

Les prévisions saisonnières sont des prévisions moyennes des températures et des précipitations sur les mois à venir. Météo-France diffuse notamment ce type de prévisions sur son site [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)

En plus du volet Atmosphère, Météo-France est impliqué sur les volets changement climatique et surveillance du milieu marin de Copernicus.

## Volet service climatique

Le volet Copernicus sur le changement climatique est encore dans sa phase de mise en place. Il a pour ambition de mettre à disposition de tous les utilisateurs des données, indicateurs clés et services de référence sur le climat passé, actuel et futur en Europe et dans le monde entier, afin de soutenir l'adaptation et l'atténuation du changement climatique.

Ce volet est piloté par le CEPMMT au nom de l'Union européenne et rassemblera des contributions de nombreux services météorologiques ou de recherche en Europe, parmi lesquels Météo-France.

**L'établissement fournit ainsi déjà dans ce cadre des prévisions saisonnières globales** (prévisions pour les mois à venir avec une version adaptée de son modèle de climat CNRM-CM6, en prolongement de la contribution actuelle au système EURO-SIP, qui agrège les prévisions de 5 modèles (en plus de celui de Météo-France, ceux des services météorologiques nationaux anglais et japonais, du Centre européen de prévision météorologique à moyen terme et du Centre national pour la prévision environnementale américain).

Dans le cadre de Copernicus, Météo-France s'est engagé notamment à affiner la maille de son modèle (50 kilomètres contre 70 dans EURO-SIP) pour le rendre homogène avec ceux des autres contributeurs (Centre national de recherche climatique italien, services météorologiques nationaux allemand et anglais et Centre européen de prévision météorologique à moyen terme).

**Météo-France contribuera au développement de nouveaux produits de prévisions saisonnières, notamment des probabilités d'occurrence de phénomènes extrêmes.**

**L'établissement contribue également au sous-volet énergie** du futur système d'information sectorielle en fournissant en collaboration avec l'utilisateur RTE des indicateurs qui permettront de répondre aux besoins des fournisseurs d'énergie pour équilibrer l'offre et la demande dans le domaine des énergies renouvelables.

## Volet surveillance du milieu marin

Le « Copernicus Marine Service » a pour mission de fournir un accès libre et gratuit à une information scientifiquement qualifiée et régulièrement mis à jour sur l'état physique de l'océan, sa dynamique et sur les écosystèmes marins sur le globe et sur les mers européennes, en surface comme en profondeur : température, courants, salinité, hauteur de mer, glace de mer, couleur de l'eau, chlorophylle, etc. Mercator Océan, filiale de Météo-France, a été retenue par l'Union européenne pour mettre en place et coordonner le volet surveillance du milieu marin sur la zone océanique sur l'Europe.

### ► Un nouveau modèle de vagues sur l'Europe

Au-delà de son implication via sa filiale, Météo-France collabore au « Copernicus Marine Service » en apportant son savoir faire dans la modélisation des vagues. Une nouvelle version globale sera mise en service fin 2016, avec une résolution d'environ 20 km et une version régionale, imbriquée dans la précédente, avec une résolution de 10 km, s'étendant de l'Irlande à la péninsule ibérique sera mise en œuvre au début de 2017. Ces évolutions s'appuient sur d'importants efforts de R&D visant à améliorer la physique des modèles et l'assimilation de données spatiales. En 2018, le travail en cours sur les interactions océan/vagues débouchera sur de nouvelles versions encore plus précises des modèles de vagues et d'océan.

### MyOcean, précurseur du Copernicus Marine Service

Météo-France a collaboré dès leur lancement en 2009 aux projets européens MyOcean, pilotés par Mercator Océan. Ces projets, qui rassemblaient en 2009 60 partenaires répartis sur 28 pays, visaient à préparer la mise en place opérationnelle d'un service européen de surveillance des océans, et font ainsi figure de précurseurs au « Copernicus Marine Service ».

Les données de vagues issues de ces modèles seront disponibles sur le portail Copernicus en avril 2017. On y trouvera notamment des données de hauteur, de période et de direction de vagues, réactualisées chaque jour.

▶ **Des produits satellitaires innovants**

D'autre part, le Centre de Météorologie Spatiale (CMS) de Météo-France fait aussi partie d'un consortium conduit par le Service Météorologique Norvégien et chargé de produire des données satellites sur la température de surface de la mer, la glace de mer et les vents sur tous les océans du globe.

Créé aux prémices de la météorologie spatiale, le CMS a accompagné la révolution opérée par les satellites météorologiques dans le domaine de l'observation. Le Centre, qui collabore depuis 1997 avec l'organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT), est reconnu comme un acteur majeur de l'observation et de l'analyse des données satellite. Fort de cette expertise, il développe dans le cadre du « Copernicus Marine Service » de nouveaux produits qui combinent toutes les mesures des satellites disponibles.

Cette prestation marque des évolutions importantes des chaînes opérationnelles pour utiliser les données issues de nouveaux instruments embarqués. Le dernier satellite à avoir été intégré au dispositif est SENTINEL-3A qui permet entre autres d'améliorer les mesures de la température de la mer, des vagues et des courants.





L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) est l'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux. Ses activités contribuent à évaluer et prévenir les risques que les activités économiques font peser sur l'environnement, la santé, la sécurité des personnes et des biens.

Il développe ses compétences scientifiques et techniques dans le domaine des risques technologiques, des risques liés à la toxicité des substances chimiques sur la santé et l'environnement, des risques du sol et du sous-sol.

Créé en 1990 sous la tutelle du Ministère chargé de l'environnement, l'INERIS compte 575 collaborateurs. Son siège situé à Verneuil-en-Halatte (Oise) accueille 25 hectares de plates-formes d'essais et 25 000 m<sup>2</sup> de laboratoires, qui permettent de mener des expérimentations « sur mesure » à moyenne et grande échelle.

L'Institut consacre la moitié de son activité à l'appui technique aux services de l'Etat, un quart à la recherche et un quart à la prestation commerciale aux entreprises.

### **Des partenariats forts en France et en Europe**

L'INERIS est membre fondateur du GIE européen EU-VRI (European Virtual Institute for Integrated Risk Management) dédié aux risques technologiques majeurs. L'INERIS assure actuellement la présidence de l'EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), programme scientifique de la Convention sur la pollution transfrontière (CLRTAP).

Au niveau national, l'Institut est partie prenante de deux unités mixte de recherche : l'UMR PERITOX « Périnatalité et Risques Toxiques » avec l'Université de Picardie Jules Verne et l'UMR SEBIO « Stress environnementaux et biosurveillance des milieux aquatiques » avec l'Université de Reims Champagne-Ardenne et l'Université du Havre.

L'INERIS coordonne AQUAREF, laboratoire national de référence pour la métrologie de la qualité des eaux, avec le BRGM, IFREMER, IRSTEA et le LNE. Avec le LNE et Mines Douai, l'Institut pilote le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA). L'Institut a créé avec le BRGM et le Ministère en charge de l'environnement GEODERIS, GIP dédié à l'expertise relative aux risques des anciennes exploitations minières.

### **L'INERIS et la surveillance de la Qualité de l'Air**

L'INERIS développe depuis sa création une expertise sur la pollution de l'air, reconnue en France et en Europe. Ses travaux portent sur la qualité de la mesure des polluants, la caractérisation de la pollution de l'air et sur le développement d'outils prévisionnels de qualité de l'air.



### **Météo-France est le service météo-climatique national.**

Sa mission première consiste à assurer la sécurité météorologique des personnes et des biens. Elle se traduit notamment par l'élaboration d'une carte de vigilance météorologique signalant les phénomènes dangereux, leurs conséquences et les précautions à prendre pour se protéger. Le dispositif est complété en métropole par des bulletins marine et des bulletins d'estimation du risque d'avalanche, et outre-mer, par un système de veille et d'alerte cyclonique.



### **Quatre grands types de clients**

Météo-France est au service de quatre grands types de clients :

- ▶ les services de l'État (sécurité des personnes et des biens) et la Défense
- ▶ le secteur aéronautique
- ▶ les professionnels de divers secteurs économiques (énergie, collectivités, BTP, etc.)
- ▶ les citoyens



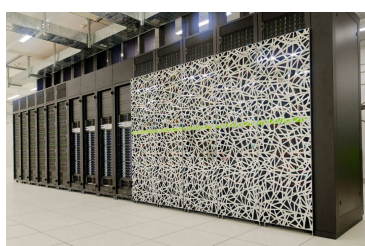
### **Nos missions principales**

- ▶ le développement et la maintenance d'un réseau d'observation
- ▶ la collecte et le traitement de données climatologiques
- ▶ la prévision du temps
- ▶ l'élaboration de projections climatiques et le développement de services climatique
- ▶ la recherche dans les domaines de la météorologie et du climat



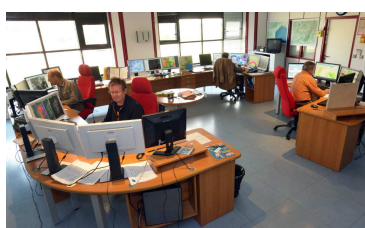
### **De la R&D à l'opérationnel**

Une des forces de l'établissement est de couvrir tous les champs de l'opérationnel à la recherche, à toutes les échelles de temps et d'espace. La fertilisation croisée entre les travaux des ingénieurs et des chercheurs constitue un atout majeur.



### **Service de référence au plan international**

Météo-France joue un rôle significatif au sein des principaux organismes de coopération météorologique : l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMET), Eumetsat, l'opérateur des satellites météorologiques européens, et Eumetnet.



*Météo-France, établissement public à caractère administratif (EPA) depuis 1993, est placé sous la tutelle du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Il regroupe près de 3200 salariés, ingénieurs, techniciens, chercheurs et personnels administratifs et support.*