

SANTÉ ET ENVIRONNEMENT

Les risques sanitaires liés à l'environnement atmosphérique constituent une préoccupation sociétale majeure, notamment dans le contexte de l'évolution du climat. Météo-France est un acteur engagé dans ce domaine, tant pour concourir à l'information des populations que pour apporter son expertise aux pouvoirs publics. L'établissement contribue aussi à la gestion des risques liés aux pollutions accidentelles concernant aussi bien l'atmosphère que l'océan.

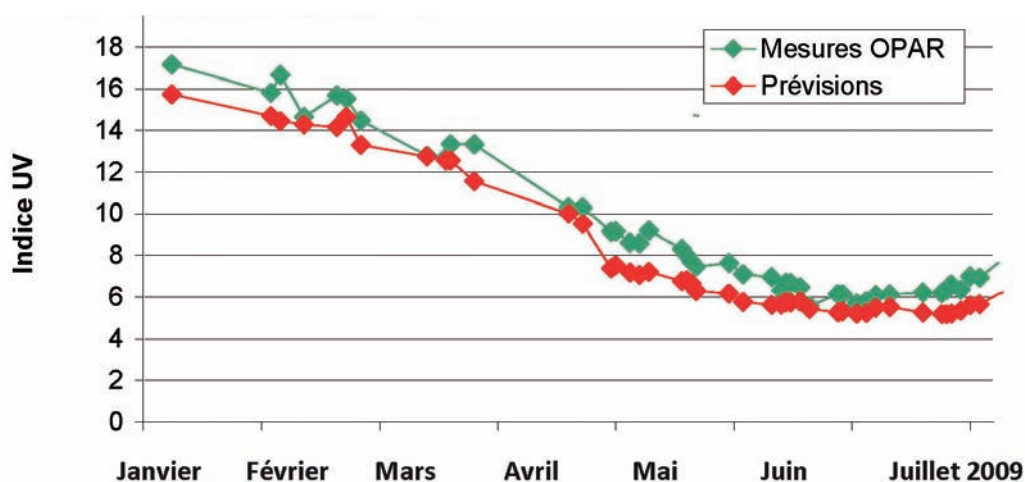
LA PRÉVENTION DES RISQUES SANITAIRES

L'appui opérationnel apporté dans la gestion des conséquences de températures extrêmes est un des exemples les plus visibles de l'implication de Météo-France dans le domaine des risques sanitaires. L'établissement participe au Plan national canicule au côté de l'Institut de veille sanitaire (INVS). La canicule est un des phénomènes couverts par la vigilance météorologique. Ainsi, en août 2009, plusieurs départements ont été placés en vigilance « orange » pendant quelques jours.

Un autre exemple de système d'alerte est celui testé dans le Nord - Pas-de-Calais pour prévenir de l'arrivée de conditions météorologiques propices aux intoxications par monoxyde de carbone.

Dans le cadre de la protection contre les rayonnements ultraviolets, des travaux ont été réalisés, avec le soutien de la Direction générale de la santé (DGS), pour une prévision d'indice UV en outre-mer. Par ailleurs, des efforts sont entrepris pour disposer, d'ici à quelques années, de prévisions du risque allergique lié aux pollens. Dans le domaine des maladies à vecteurs, Météo-France participe au projet AdaptRVE, soutenu par le programme de recherche « Gestion et impacts du changement climatique » (Gicc). L'objectif est d'étudier l'émergence des moustiques vecteurs de la fièvre de la vallée du Rift au Sénégal. L'impact de la variabilité du climat régional sera étudié, depuis l'échelle de la saison jusqu'aux échelles pluridécennales.

Prévisions d'indice UV et observations correspondantes à Saint-Denis de la Réunion par l'Observatoire de physique de l'atmosphère de la Réunion (Opar) pour les situations sans nuages du premier semestre 2009. Ces prévisions reposent notamment sur l'estimation de la colonne d'ozone réalisée avec le modèle Mocage, ici comparée pour une date particulière avec l'observation satellitaire indépendante OMI (Ozone Monitoring Instrument). La sous-estimation des prévisions d'index UV pourrait être reliée à l'effet des aérosols.



LA POLLUTION ET LA QUALITÉ DE L'AIR

Parmi les risques environnementaux, la pollution de l'air est celui auquel les Français se sentent les plus exposés, comme l'a récemment rappelé une étude publiée par le Commissariat général au développement durable (CGDD).

Météo-France participe à la gestion nationale de la qualité de l'air en contribuant notamment à la plate-forme Prev'Air du ministère du développement durable avec les prévisions du modèle Morage. Une expertise météorologique est également fournie aux Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (Aasqa).

Afin de faire progresser les connaissances en la matière, Météo-France a soumis une proposition d'observation de la qualité de l'air depuis une orbite géostationnaire, intitulée Mageaq, à l'Agence spatiale européenne (ESA). Disposer d'observations en temps réel constitue en effet un enjeu pour les futures applications opérationnelles du programme GMES (Global Monitoring for Environment and Security). Cela constitue un pendant important à l'implication de Météo-France dans les activités d'assimilation de données et de prévision chimiques du projet européen Macc (Monitoring Atmospheric Composition and Climate).

Par ailleurs, l'établissement est impliqué dans deux programmes de recherche destinés à mieux comprendre les processus physiques et chimiques connexes à la qualité de l'air. Le premier, Megapoli, a pour objectif de décrire l'impact des mégacités sur la qualité de l'air, la composition chimique de la troposphère et le climat. Une campagne a

été organisée en Île-de-France pendant l'été. Le second, Charmex, au sein de la grande initiative nationale du « Chantier Méditerranée », vise à documenter les interactions entre la composition chimique de l'atmosphère, le rayonnement et la dynamique dans les régions méditerranéennes.

Enfin, une contribution a également été apportée au projet Iagos afin d'établir une infrastructure pérenne pour la mesure chimique à partir d'avions de lignes.



Pollution sur Paris.

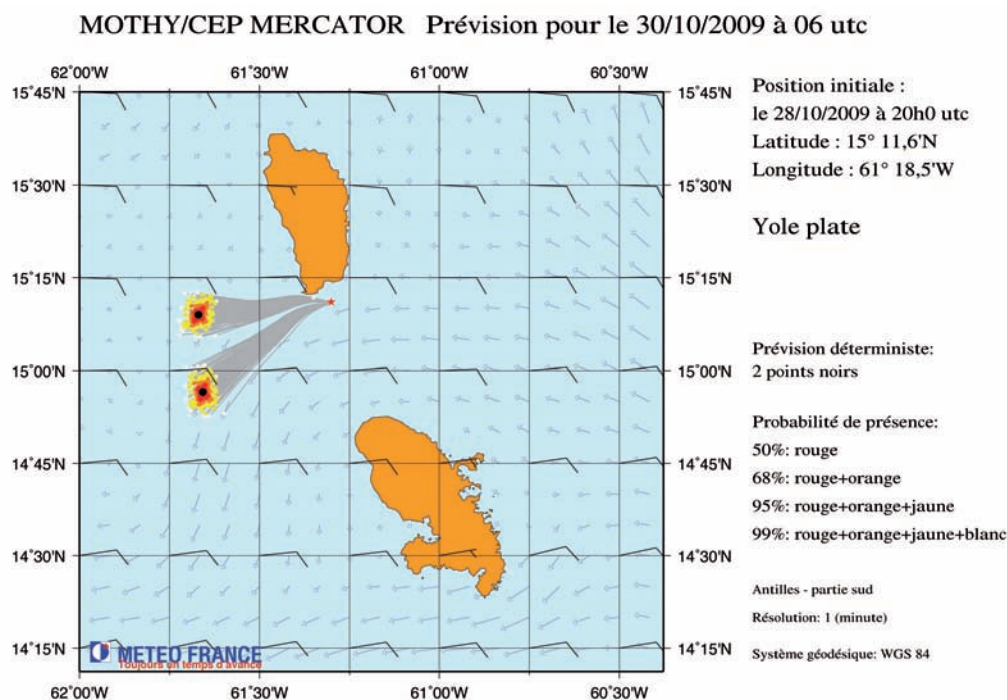
LES PRÉVISIONS DE DÉRIVE ET DE DISPERSION DE POLLUANTS

Météo-France a contribué à la gestion des risques liés aux pollutions accidentelles en réalisant des prévisions de dérive en mer et de dispersion atmosphérique de polluants. La mise au point d'une nouvelle version du modèle Mothy, utilisée pour prévoir la dérive de nappes d'hydrocarbures ou d'objets flottants en mer, permet désormais de prendre en compte l'incertitude sur le comportement de l'objet dérivant. On peut ainsi mieux définir les zones de recherche d'hommes ou d'objets tombés à la mer.

Pour la prévision de la dispersion atmosphérique de rejets accidentels chimiques

ou nucléaires, un nouveau modèle, Morage-accident, a été mis en service pour mieux répondre à des urgences environnementales d'échelles régionale à continentale. Il a notamment été utilisé pour l'exercice Secnuco9 organisé sous l'égide du Secrétariat général de la défense nationale (SGDN) afin de tester l'organisation nationale dans le cas d'un accident majeur. L'exercice a permis de mettre en pratique la procédure d'expertise commune avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), prévue dans la convention signée cette année entre les deux établissements.

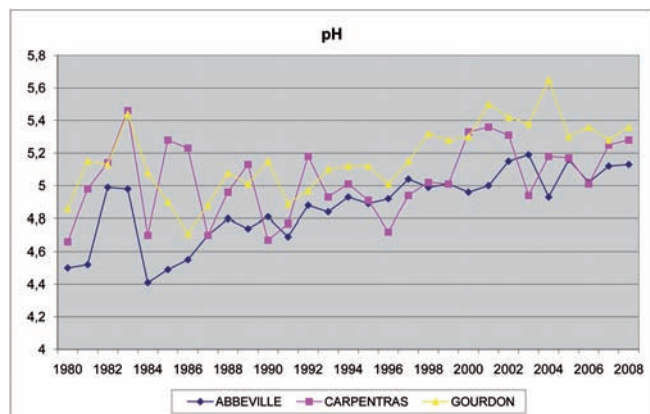
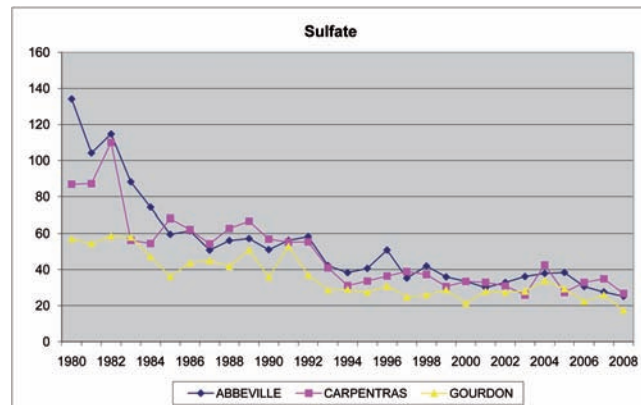
Prévision de dérive, pour le 30 octobre 2009 à 6 UTC, par le modèle Mothy/CEP Mercator, d'une embarcation en mer des Caraïbes, au sud de la Dominique. On reconnaît la Martinique plus au sud. Selon l'orientation initiale de l'objet, celui-ci dérive à droite ou à gauche du vent. Le modèle calcule deux faisceaux de trajectoires. Les deux points noirs représentent la prévision déterministe. Les points de couleur correspondent à la probabilité de présence de l'embarcation.



30 années de mesures chimiques des précipitations

Dès la fin des années 1960, la prise de conscience internationale de l'impact des activités humaines sur l'environnement atmosphérique et le climat a conduit l'Organisation météorologique mondiale (OMM) à lancer le programme de la Veille de l'atmosphère globale. Son rôle est de coordonner l'activité d'un réseau mondial de stations dédiées à la surveillance continue et à long terme des tendances pour certains constituants chimiques atmosphériques. C'est dans ce cadre que Météo-France a exploité, depuis 1977 et pendant un peu plus de trente ans, trois stations de prélèvements d'échantillons des précipitations, à Abbeville (Somme), Carpentras (Vaucluse) et Gourdon (Lot). Sur toute cette période, l'analyse des eaux de pluie a donné accès à la composition chimique en ions minéraux majeurs (sulfate, nitrate, chlore, sodium, calcium, magnésium, potassium), au pH et à la conductivité des précipitations. Ces données sont riches d'informations pour retracer l'évolution historique de certains polluants en Europe et les effets de la mise en place progressive de mesures de protection de l'environnement. On constate ainsi, à partir du début des années 1980, une diminution de la quantité d'ions sulfate qui étaient alors parmi les principaux responsables de l'acidification des pluies et d'effets délétères notamment sur les écosystèmes forestiers dans le nord de l'Europe. Cette réduction est à associer à celle des émissions de dioxyde de soufre suite à la mise en application de normes plus contraignantes pour le raffinage des carburants. Les mesures sont rassemblées au Centre mondial de données pour la chimie des précipitations, aux États-Unis. Elles constituent aujourd'hui un élément d'évaluation des processus de chimie et de dépôt humide dans les modèles numériques employés pour effectuer des projections climatiques.

Toutefois, il apparaît désormais que les sites d'Abbeville, Carpentras et Gourdon ne sont plus représentatifs car leur environnement proche a beaucoup évolué. Les stations sont maintenant trop influencées par des sources locales de pollution (habitat, industrie et activités agricoles). Météo-France a donc décidé d'arrêter ces observations tout en tirant tout le parti possible des données accumulées.

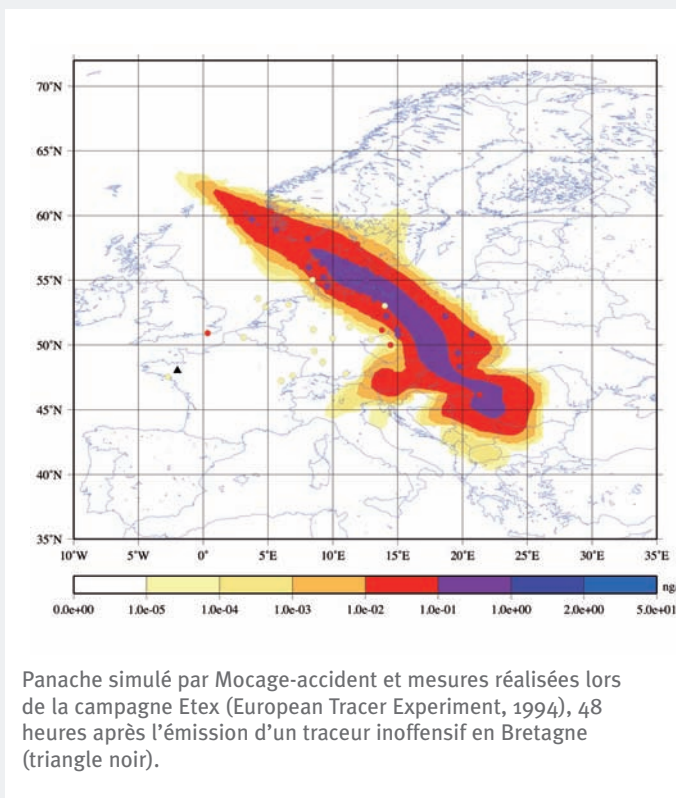


Moyenne annuelle de la concentration en ions sulfate (en microéquivalent/litre) et du pH des précipitations à Abbeville (Somme), Carpentras (Vaucluse) et Gourdon (Lot), de 1980 à 2008.

Mocage-accident, un nouvel outil pour la prévision de la dispersion de polluants

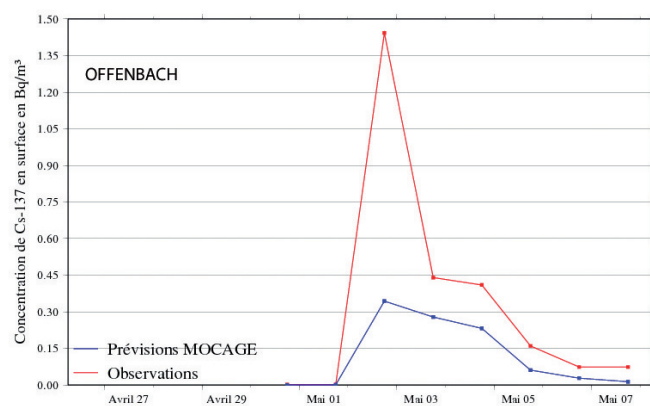
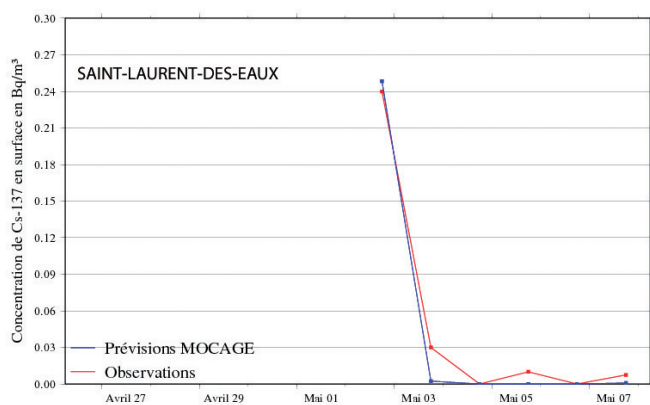
Météo-France fait partie des huit centres météorologiques régionaux spécialisés écourgences au plan mondial désignés par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). En cas d'accident nucléaire, dès l'alerte lancée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'établissement est chargé de prévoir dans des délais très brefs la dispersion des polluants dans l'atmosphère. En cas de taux anormal de radioactivité détecté par le réseau mondial de mesures de l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires (Otice), il lui est aussi demandé d'effectuer une modélisation « à rebours dans le temps » (rétropanaches) pour aider à en déterminer l'origine. L'ensemble de ces capacités opérationnelles repose sur un effort constant de recherche et de développement des outils numériques mis à disposition des prévisionnistes. Elles sont régulièrement testées au cours d'exercices internationaux mettant en jeu des accidents fictifs.

La mise en service, en 2009, du modèle Mocage-accident répond à ce besoin d'amélioration continue. Ce modèle prend mieux en compte la dynamique de l'atmosphère et l'interaction avec les hydrométéores que son prédécesseur. Il permet d'évaluer plus finement les dépôts, notamment ceux des composés solubles effectués par les précipitations. Activable pour un accident intervenant en tout point du monde, il fournit une prévision de la dispersion à 50 km de résolution et à plusieurs jours d'échéance. Le scénario météorologique en entrée peut être fourni par le modèle Arpège ou par celui du



Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT).

Préalablement à sa mise en opérationnel, le comportement de Mocage-accident a été évalué sur le cas de l'accident de la centrale de Tchernobyl et sur des données de campagnes de mesures. Il a aussi été comparé à d'autres modèles de dispersion développés dans le monde avec des résultats satisfaisants.



Concentrations moyennes sur 24 heures simulées par MOCAGE-accident et mesurées, suite à l'accident de Tchernobyl, à Saint-Laurent-des-Eaux (France) et à Offenbach (Allemagne). Les prévisions sur la chronologie de l'épisode (très bien reproduite ici) constituent une information essentielle pour les gestionnaires de crise.

La difficulté à simuler les niveaux de concentration pour certains sites comme Offenbach illustre notamment les incertitudes subsistant sur les caractéristiques du rejet à Tchernobyl.