

REORGANISATION DE LA RECHERCHE A METEO-FRANCE

METEO-FRANCE bouge et se reconcentre à Toulouse. La recherche en profite pour mieux s'adapter à la nouvelle situation et adopte une organisation plus modulaire et plus souple.

UN NOUVEAU NOM

Afin de tirer bénéfice d'une bonne connaissance de ce nom, en particulier à l'étranger et dans certains milieux nationaux, mais aussi au sein de METEO-FRANCE, la nouvelle structure de recherche abandonne son ancien nom (Etablissement d'Etudes et Recherches Météorologiques) au profit de celui de «Centre National de Recherches Météorologiques», préalablement restreint aux seules équipes toulousaines.

LA NOUVELLE ORGANISATION

Huit unités sont donc maintenant responsables pour conduire les actions de recherche et développement au sein du service de recherche réorganisé :

- Le «Groupe de Modélisation pour l'Assimilation et la Prévision» (GMAP) à Toulouse, est chargé de la recherche et des développements conduisant à de nouveaux modèles numériques de prévision météorologique, incluant à la fois la dynamique, les paramétrisations physiques et les techniques d'assimilation des données;
- Le «Groupe de Météorologie à Moyenne Echelle» (GMME) à Toulouse, étudie la dynamique des phénomènes de petite et moyenne échelle (tels les processus de couche limite, les échanges turbulents au-dessus des surfaces continentales, la convection, les nuages,...), afin d'améliorer leur compréhension et leur paramétrisation dans les modèles numériques de prévision du temps et d'étude du climat;
- Le «Groupe de Météorologie de Grande Echelle et Climat» (GMGEC) à Toulouse, étudie les interactions entre troposphère, la prévision à longue échéance, les interactions air-mer, l'évolution de l'ozone et du climat. Il est responsable du développement de la composante «Atmosphère» du modèle communautaire français pour l'étude du climat, et de sa mise à la disposition des laboratoires intéressés;
- Le «Groupe de Météorologie Expérimentale et Instrumentale» (GMEI) à Toulouse, développe et gère de nouveaux systèmes d'instrumentation, comme un réseau moyenne échelle de stations météorologiques automatiques, des moyens

de sondage en altitude, un radar ST bi-fréquence pour la mesure des profils verticaux de vent, et une veine hydraulique. Ce groupe participe aussi à des campagnes expérimentales pour le bénéfice du reste de la communauté scientifique;

- Le «**Centre d'Aviation Météorologique**» (CAM) à Brétigny, est chargé de la mise en œuvre de deux avions (Merlin IV et Piper Aztec) instrumentés pour la recherche atmosphérique;

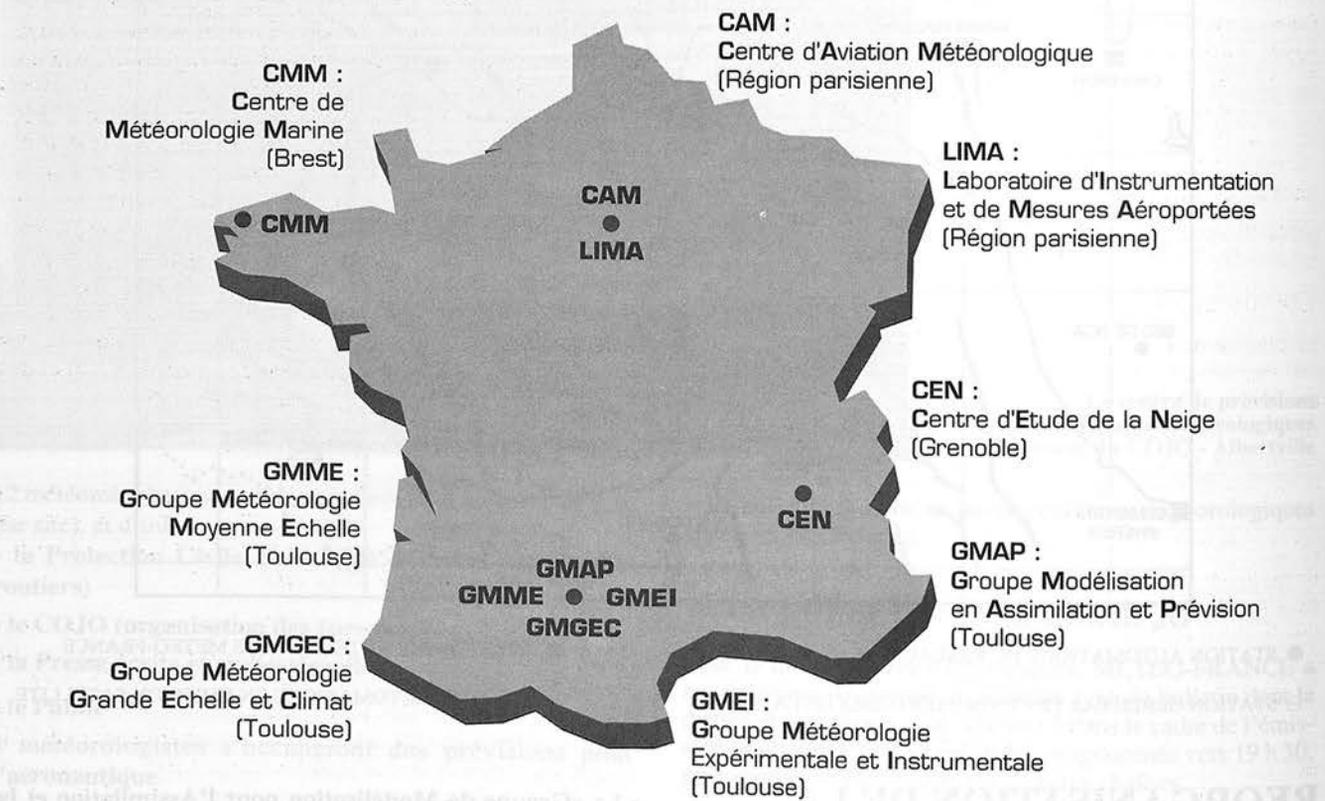
- Le «**Laboratoire d'Instrumentation et de Mesure Aéroportées**» (LIMA) provisoirement à Magny-les-Hameaux, développe l'instrumentation aéroportée, est en charge de sa calibration, de la fourniture des données aux utilisateurs et de

la poursuite d'activités scientifiques dans le domaine de la chimie troposphérique,

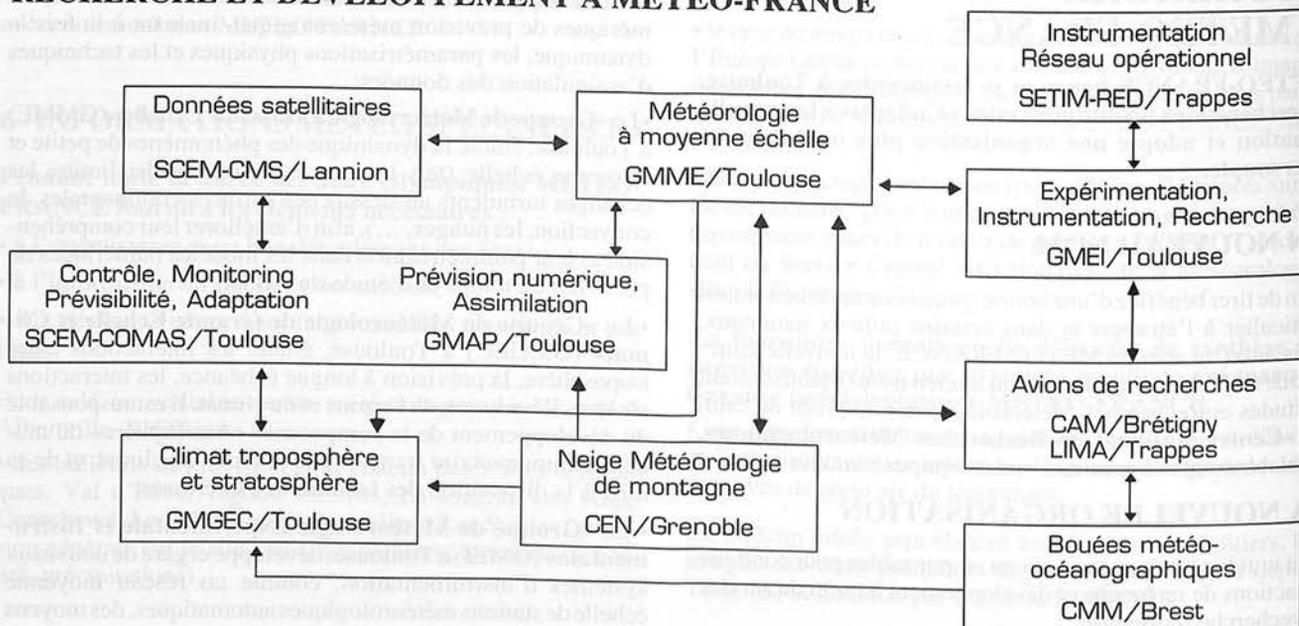
- Le «**Centre de Météorologie Marine**» (CMM) à Brest, est responsable du développement de bouées océaniques et météorologiques pour l'étude des interactions air-mer, et pour leur mise en œuvre pendant les campagnes de mesure;

- Le «**Centre d'Etudes de la Neige**» (CEN) à Grenoble, étudie les propriétés du manteau neigeux, les interactions neige-atmosphère, la météorologie de montagne et développe des outils d'aide à la prévision du risque d'avalanches. Dans ce domaine, il assure la coordination technique des services de prévision du risque d'avalanches de METEO-FRANCE.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES UNITES DU CNRM



RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT A METEO-FRANCE



PREVOIR LES VAGUES : VAGATLA ET VAGMED

par Anne Guillaume,
Ingénieur au Service de Prédiction Marine
du Service Central d'Exploitation de la Météorologie

Depuis novembre 1987, la prévision de l'état de la mer sur l'Atlantique nord est basée sur les résultats du modèle Vagatla que j'ai développé à Météo-France pour les besoins de la prévision marine. La mise en service d'une adaptation de ce modèle à la Méditerranée (Vagmed), en décembre dernier, est l'occasion de rappeler ici les grandes lignes de fonctionnement du modèle et la nature des principaux produits disponibles. Dans chaque bassin, l'état de la mer est étudié pour tous les points d'une grille dont la résolution dépend principalement du degré de finesse des prévisions de vent qui alimenteront le modèle de vagues. Pour l'Atlantique nord, Vagatla utilise les vents de surface du modèle Émeraude et l'état de la mer est obtenu pour 1633 points espacés d'environ une centaine de kilomètres. En Méditerranée occidentale, Vagmed utilise les vents du modèle maille fine Péridot, la résolution est de l'ordre de 30 kilomètres et 820 points étudiés.

Etat de la mer

En chaque point de grille, l'état de la mer est représenté par son énergie et plus particulièrement par la répartition de cette énergie sur plusieurs vagues élémentaires, chacune caractérisée par sa période et sa direction de propagation. Vagatla décompose le champ en 144 vagues élémentaires suivant 12 directions de propagation et 12 périodes différentes. Vagmed en 198 éléments suivant 11 périodes de 18 directions de propagation. Grâce à ce nombre important de vagues élémentaires les mécanismes complexes qui régissent l'évolution du champ de vagues sont pris en compte et une prévision détaillée est proposée (ill. 1).

SPECTRE ENERGIE Pt 897. (lat = 48,2 B lon = 7,6 W)
POUR LE 90/11/25 12 UTC ECH 12
MER TOTALE = 5,9 m
MER VENT = 3,8 m VENT : DIR = 348/ VITESSE = 12,8 m/s
HOULE TOT = 4,5 m HOUL 1 : DIR = 293/PERIODE = 14,5 sec
ENERGIE TOTALE = 2,18 METRE CARRE

DIREC.	1%	PERIODE
0	19	10 sec
30	11	10 sec
60	1	6 sec
270	5	10 sec
300	35	14 sec
330	29	14 sec

Illustration 1 : Télex de prévisions détaillées d'état de la mer envoyé à la station météorologique de Brest

H : correspond à ce qu'un marin évalue lorsqu'il fait une observation météorologique ; on estime qu'une vague sur deux sera plus grande H/2 une sur cent sera plus grande 1,5 H et environ une sur 10 000 atteindra 2 H. Ici la hauteur significative de 5,9 m indique une mer grosse.

Dans notre cas de figure, 64% de l'énergie se trouve dans une houle nord-nord-ouest de période 14 secondes, ce qui correspond à 300 de longueur d'onde, c'est-à-dire à une houle forte.

Génération des vagues

Plusieurs mécanismes interviennent simultanément dans le développement du champ de vagues. Partons d'une mer calme. Dès que le vent se met souffler, des ondulations apparaissent : les vagues les plus courtes se chargent en énergie. Si le vent se maintient et souffle sur une distance assez longue (fetch), des vagues plus longues se développent sous l'influence directe du vent, mais aussi par transfert d'énergie d'autres composantes, sous l'effet de phénomènes de résonance non linéaires. Ces transferts non linéaires ont une importance fondamentale quand la mer se lève ou lors d'une évolution rapide du vent (passage de front, tempête, cyclone). Leur prise en compte est indispensable pour prévoir les mers qui s'avèrent être les plus dangereuses pour le navigateur : mers hachées (vagues courtes et hautes ou encore dites cambrées) et mers croisées. Pour modéliser ces transferts non linéaires, un nombre important de vagues élémentaires doit être considéré. Cela ne peut être fait que sur des supercalculateurs puissants, comme le Cray 2 dont dispose Météo-France. Le dernier phénomène qui intervient est le déferlement des vagues arrivées à saturation : des moutons apparaissent; ils commencent par affecter les vagues les plus courtes même s'ils ne deviennent spectaculaires que pour les vagues longues. Une fois générées, les vagues se propagent, et parfois fort loin (des houles générées au Cap Horn ont été observées jusqu'à la pointe de la Cornouaille en Angleterre). L'état de la mer en chaque point est donc la combinaison des vagues générées par le vent localement (mer du vent) et des vagues qui se sont propagées jusque là (houle).

Prévision pour les navigateurs

À l'usage des utilisateurs de la mer, plusieurs renseignements sont fournis. En chaque point de la grille, les énergies de toutes les vagues élémentaires sont additionnées et la quantité obtenue convertie en une hauteur significative.

Des cartes de prévisions à 12, 24, 36 et 48 heures donnent la hauteur significative des vagues ainsi que des indications sur la période des vagues les plus chargées en énergie (mer du vent et houle). Pour des applications locales et des besoins plus spécialisés, des télex de prévision fine sont envoyés (ill. 1). La mise en forme des résultats du modèle a été faite en étroite collaboration avec les prévisionnistes du Service de prévision marine et doit beaucoup aux suggestions de Didier Wisdorff. Les résultats du modèle sont archivés chaque jour et viennent compléter les banques de données climatologiques.