N°15 - NOVEMBRE 2009

smf info

La lettre d'information de la Société Météorologique de France

ENTRETIEN

avec

Dominique Le Quéau

Directeur de l'Institut National des Sciences de l'Univers.

Comment caractériser l'action de l'INSU dans les domaines atmosphériques océaniques et climatiques?

L'INSU rassemble une communauté, tant CNRS qu'académique, tous statuts confondus, d'environ 7.000 chercheurs, ingénieurs et techniciens, permanents ou non. Cela correspond à un budget global d'environ 600 millions d'euros, dont 500 consacrés aux salaires et 100 aux opérations scientifiques proprement dites. Environ 30 % de ce potentiel irriguent les domaines atmosphériques, océaniques et climatiques. L'INSU y intervient à la fois pour fédérer de grandes actions expérimentales et pour soutenir le développement d'outils et de moyens de recherche. Les priorités actuelles portent sur plusieurs zones géographiques, dont la plus emblématique est peut-être la Méditerranée où, grâce à une activité de recherches et de mesures intense, sur les 10 prochaines années, **devrait pouvoir être** caractérisée l'habitabilité de la région pendant le siècle à venir. L'INSU s'engage aussi dans l'Arctique, très sensible au changement climatique, dans l'Océan Indien, avec la création d'un Observatoire des Sciences de l'Univers à la Réunion, et en Amérique du Sud, avec la création d'une Unité Mixte Internationale sur le climat du sud du continent. L'INSU s'implique aussi dans la modélisation, partenaire de MERCATOR-Océan, et très actif dans le développement de modélisation à petite échelle en météorologie et sciences de l'atmosphère, en océanographie, plus particulièrement dans le domaine côtier proche.

L'INSU travaille donc avec de nombreux autres organismes partenaires ?

L'INSU a une longue tradition de partenariats.

Avec Météo-France la collaboration a porté entre autres sur les avions de recherche, le développement de la modélisation à petite échelle, et la réalisation de grandes campagnes expérimentales in situ.

Avec l'IFREMER elle concerne actuellement les moyens sous-marins à vocation côtière.

Cette pratique partenariale est maintenant concrétisée à travers le Comité Inter-Organismes de l'Environnement. L'INSU l'anime et y retrouve Météo-France, l'IFREMER, l'INRA, le CIRAD, l'IRD, ….

Au-delà, il faut mettre en place une meilleure collaboration avec les sciences humaines et sociales, indispensable pour aborder des systèmes aussi complexes que l'interaction entre le climat et les régimes de temps régionaux d'une part, et les évolutions environnementales d'origine anthropique de l'autre. Un important défi interdisciplinaire concerne ainsi le système côtier, lieu d'interactions entre la physique, la biogéochimie, les influences anthropiques… Il faut réussir la déclinaison nationale de ce que mettent en place les grands programmes internationaux qui se sont résolument engagés dans ce sens pluridisciplinaire.

Propos recueillis par
Jean-Claude André
CERFACS

ACTUALITÉS

SMOS

Le satellite SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity, en coopération ESA-CNES) a été placé sur son orbite héliosynchrone à 760km d'altitude le 2 novembre. Ce satellite a pour objectif de fournir 2 "chaînons manquants" dans l'observation de la machine climatique et plus particulièrement du cycle de l'eau. Il va en effet cartographier à l'échelle globale l'humidité des sols et la salinité superficielle des océans grâce à son radiomètre imageur interférométrique à 1,4 Ghz (cet instrument est une première spatiale !). Plus d'infos

Mousson indienne 2009

Cette année, le total des pluies de mousson s'est élevé à 77% de la normale pour l'Inde entière. Le service météorologique indien bat sa coulpe car il avait prévu une mousson normale (SMF INFO n°12). Ceci vient nous rappeler que même dans les régions tropicales où la prévisibilité saisonnière est la plus forte, on est encore loin des certitudes. Plus d'infos

Le changement climatique va modifier la distribution de l'ozone et des UV atteignant le sol

D'après une étude de l'Université de Toronto publiée par *Nature Geoscience*, le changement climatique pourrait induire des changements significatifs dans les quantités de rayonnement ultra-violet parvenant au sol dans différentes parties du monde. L'indice UV par ciel clair diminuerait de 9% aux hautes latitudes Nord, mais augmenterait de 4% sous les tropiques et de 20% aux hautes latitudes Sud à la fin du printemps et en été. Ce montant correspond pour l'Antarctique à la moitié de celui généré par le fameux "trou d'ozone". Plus d'infos

Bilan hydrologique au 1er octobre sur la France.

Alors qu'au 1er mai les sols superficiels étaient bien humides presque partout en France métropolitaine (voir SMF INFO n°12), le bilan au 1er octobre publié par Météo-France montre que l'humidité des sols est presque partout très en-dessous de la normale. L'extrême Sud-Ouest et l'extrême Sud-Est font exception. Cela tient en particulier à ce que août et septembre ont été très secs (sauf Massif Central en août et Sud-Est en septembre). Plus d'infos

La SMF rénove son site

Meilleure lisibilité pour un accès plus commode aux différentes ressources, esthétique rajeunie, la SMF a refait la page d'accueil de son site Internet

Un bel "été indien"

La période très douce du 24 au 30 octobre 2009 a permis d'approcher les records de température pour cette période dans le Sud-Ouest de la France. L'Espagne et le Maroc ont connu aussi des températures exceptionnelles. Plus d'infos

Accélération de la fonte des inlandsis

La calotte glaciaire du Groenland a perdu 286 Gt par an entre 2007 et 2009 contre 137 Gt en 2002-2003. De son côté, l'inlandsis de l'Antarctique a perdu en moyenne 246 Gt par an entre 2006 et 2009 contre 104 entre 2002 et 2006.
Science, 13.11.09 et *Geophysical Research Letters*.

Sucre, riz et météo

Le prix du sucre a pratiquement doublé entre janvier et septembre 2009, du fait d'un déficit de production. Ceci s'explique par les caprices d'El Niño. En effet, les champs de canne du Brésil ont été noyés sous des trombes d'eau. En revanche, en Inde, la canne a séché sur pied du fait de la faiblesse des pluies de mousson. De son côté, la récolte de riz a été très déficitaire en raison des fortes pluies sur l'Inde en fin de saison de mousson et des typhons Ketsana et Parma aux Philippines (qui ont par ailleurs fait des centaines de victimes).
Le Monde, 06.09 et 08.11.09.

© Reuters - Grace Liang

Neige à Pékin

Le 01.11.09, de fortes chutes de neige sont tombées sur la capitale chinoise, provoquant de nombreux accidents et l'immobilisation de plus de 200 avions.

La veille, le Bureau de Modification du Climat de Pékin avait tiré 150 fusées contenant de l'iodure d'argent afin de lutter contre la sécheresse affectant la région. Il aurait dû pleuvoir, mais entre-temps, la température était descendue à -2°C…*Le Monde*, 07.11.09

Claude Pastre et Guy Blanchet
Société Météorologique de France

SMF INFO n°15 - Novembre 2009
1, quai Branly 75340 Paris cedex 07 Tél: 01 45 56 73 64 Fax: 01 45 56 73 63. smf@meteo.fr
www.smf.asso.fr. Rédactrice en chef: Morgane DAUDIER (SMF). Rédactrice en chef adjointe: Nathalie CONCHON (SMF Midi-Pyrénées). Autres membres du comité éditorial: Jean-Claude ANDRÉ (Cerfacs), Pierre BAÜER (SMF), Guy BLANCHET (SMF), Jean-Pierre CHALON (Météo-France), Jean CASSANET (SMF), Jean-Louis DUFRESNE (CNRS-LMD), Pierre DURAND (OMP, laboratoire d'aérologie), Claude PASTRE (SMF).

MYOCEAN, PROGRAMME EUROPÉEN D'OCÉANOGRAPHIE OPÉRATIONNELLE

La nécessité de déployer des moyens comparables à ceux de la météorologie pour assurer une surveillance globale de l'environnement dans ses composantes océanique, terrestre et atmosphérique, s'est fait jour en Europe depuis la fin des années 90 et a conduit à l'élaboration du programme GMES (Global Monitoring for the Environment and the Security) de l'Union européenne. Après une phase préliminaire, au cours de laquelle ont été élaborés des projets de faisabilité dans les différents domaines, le programme GMES s'est engagé dans une phase de mise en place de «services », dont MyOcean qui a vu le jour le 1er avril 2009.
MyOcean a pour but de développer un service de surveillance et de prévision de l'état de l'océan global et régional.

Soixante partenaires issus de 28 pays participent à MyOcean en liaison avec le programme mondial de surveillance des océans GOOS (Global Ocean Observing System) et ses composantes régionales européennes.

Vingt centres opérationnels ont été mis en place.

L'objectif de MyOcean est de fournir des services dans quatre domaines:

- La sécurité maritime (routage, sauvetage, pollutions par hydrocarbures, défense)
- Les ressources maritimes (gestion des stocks de poissons…)
- L'environnement côtier et marin (qualité de l'eau, pollution, activités côtières…)
- Les prévisions saisonnières et la climatologie (surveillance du climat et des glaces de mer, données océaniques influant sur les tendances météorologiques saisonnières…)

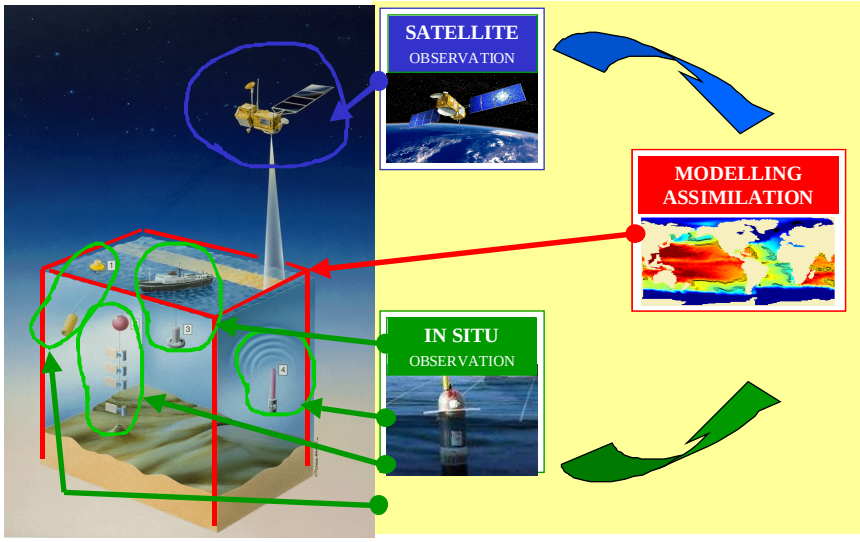


Fig.1

La procédure utilisée consiste à intégrer de façon cohérente et optimale des observations spatiales et des mesures in situ par le biais d'outils numériques d'analyse, de prévision et de synthèse (assimilation de données). Cela suppose que les opérations se déroulent en temps réel et de manière pérenne. Le système est illustré dans la figure 1. Les moyens satellite fournissent, en particulier, l'état de surface (données altimétriques des satellites Jason et Envisat), la température de surface (satellites météorologiques) et fourniront d'ici peu des mesures de salinité (SMOS).
Les moyens in situ font, entre autres moyens, appel au réseau international ARGO constitué de plusieurs milliers de bouées dérivantes, fournissant des mesures en surface et en profondeur.
MyOcean est un projet piloté par un comité directeur dont le président est Pierre Bahurel de « Mercator Océan».

MyOcean fournit des prévisions en surface et en profondeur (état de la mer, courants, température, salinité…) à deux semaines.
Ces prévisions sont diffusées toutes les semaines sur le site : www.myocean.eu.org.
Un exemple de prévision de la température de surface effectuée le 4 novembre 2009 pour le 17 novembre 2009 est donné sur la figure 2.
Disposer d'un moyen d'océanographie opérationnelle est une nécessité impérieuse dans de nombreux domaines.
Dans celui des météorologues et des climatologues, c'est un outil indispensable pour appréhender le système couplé océan-atmosphère dont une illustration de son utilité vient d'être donnée, tant par le Centre européen de météorologie à moyen terme que par Météo France, avec la prévision d'un automne 2009 plus chaud que la normale.
Il faut souhaiter que la pérennité d'un système d'océanographie soit perçue comme essentielle et que les instances européennes et nationales y mettent les moyens appropriés.

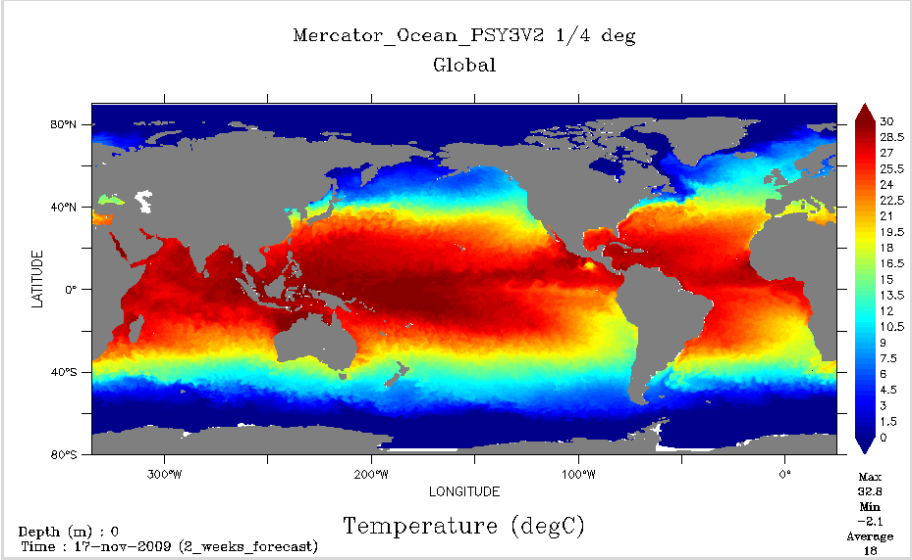


Fig.2

Pierre Baüer
Société Météorologique de France

L'AIGUAT D'OCTOBRE 1940 DANS LES PYRÉNÉES ORIENTALES

Comme toutes les régions méditerranéennes, le Roussillon connaît de temps à autre des précipitations diluviennes, notamment en automne. Dans la région, on désigne par le mot ***aiguat*** à la fois un épisode de pluies diluviennes et les inondations qui en sont la conséquence. Du 16 au 19 octobre 1940, un aiguat d'une violence inouïe s'est abattu sur les Pyrénées-Orientales et la Catalogne espagnole. Aussitôt après la catastrophe, le géographe-hydrologue M. Pardé a demandé aux instituteurs de la région un rapport sur le phénomène dans leurs communes. Il a reçu près d'une centaine de lettres qui ont été publiées par G. Soutadé en 1993. De nombreux articles ont été écrits sur cet épisode.

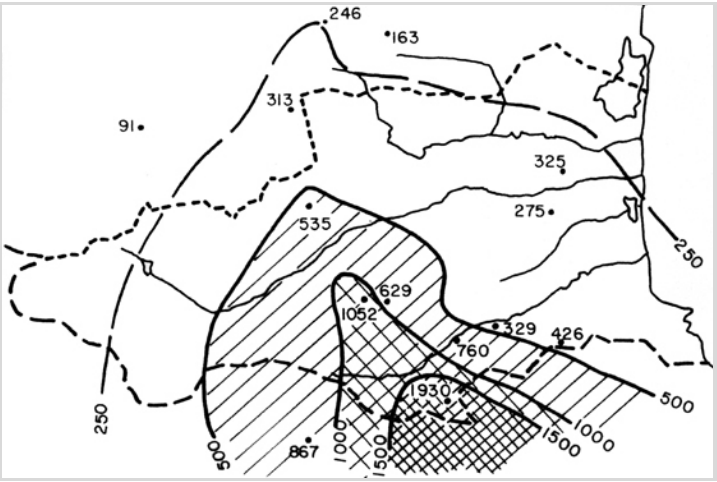


Fig.1

Les précipitations

Les précipitations commencent sur le Roussillon dans l'après-midi du 16 octobre. Elles atteignent leur intensité maximale dans la journée du 17 et se poursuivent, avec quelques brèves interruptions jusqu'au 19 et localement au 20. Les cumuls sont extraordinaires (fig.1). L'épicentre se situe sur le Haut-Vallespir (vallée du Tech) où Saint-Laurent-de-Cerdans reçoit au total 1930mm ainsi répartis: 150 le 16, 1000 le 17 (dont 400 entre 12 et 15 h), 300 le 18, 400 le 19 et 80 le 20. Les 1000mm en un jour sont le record de France pour une précipitation journalière.
La valeur de 840mm de La Llau souvent citée est fausse, le pluviomètre ayant débordé à plusieurs reprises…
Durant toute la période, les vents ont soufflé d'entre est et sud («marinade»). La neige qui a légèrement blanchi le sommet du Canigou (2785m) n'a joué aucun rôle.

La situation météorologique

La situation, assez classique, est la suivante (fig. 2). Un anticyclone de 1030/1035 hPa est centré sur le nord-ouest de la Russie.
Une dépression complexe s'allonge de l'ouest de l'Irlande à la péninsule ibérique (le 17, jour des plus forts abats d'eau, le centre de la dépression (1000 hPa) est sur la région madrilène).
En altitude, on ne dispose pas de radiosondages, mais au Mont-Aigoual, les vents de SE soufflent violemment (force 8-9 Beaufort). Les masses d'air méditerranéen instable, doux et humide subissent de fortes ascendances au vent de la montagne pyrénéenne.

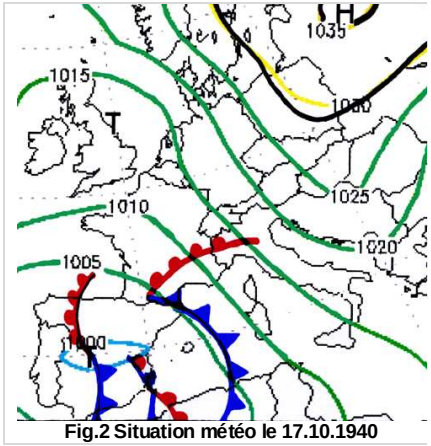


Fig.2 Situation météo le 17.10.1940

Les conséquences

Tous les cours d'eau des Pyrénées-Orientales, de l'Aude et de Catalogne espagnole subissent des crues brutales et violentes.
La montée des eaux est souvent foudroyante (en moins d'une demi-heure, le Tech est monté de 3 mètres à Amélie-les-Bains!).
Les débits, assez mal connus, car les échelles ont été détruites ou inaccessibles, sont impressionnants. Le Tech à Céret aurait dépassé 3000 m^3/s (le module est de 10 m^3/s!) et la Têt à Perpignan à peu près la même valeur.
Le flot s'est souvent propagé sous forme de «spasmes insensés» selon la formule de M. Pardé, du fait des «ondes de débâcle».

Amélie-les-Bains après l'aiguat d'octobre 1940

Les eaux provoquent des modifications géomorphologiques (élargissements des vallées, éboulements, ravinements de versants). Les dégâts sont considérables: routes et voies ferrées emportées, 200 immeubles détruits dont 60 dans l'agglomération Amélie-les-Bains-Arles s/Tech et 30 au Vernet, de même que la gare d'Amélie, quatre usines hydroélectriques et plusieurs dizaines de ponts (photo). Le nombre de victimes s'élève à 48 en France et 320 en Espagne.
Il faut remonter au 16 octobre 1763 pour trouver une telle catastrophe dans la région.

Guy Blanchet
Société Météorologique de France

SOURCES
PARDE M. *Averses et crues fantastiques dans le Roussillon en octobre 1940* (*La Météorologie*, 1941, p.50-66)
PARDE M. *La formidable crue d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales* (*Rev. Géog. des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 1941, p.237-279).
SOUTADE G. *Les inondations d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales* (Conseil Général des Pyrénées-Orientales, 1993, 351 p.).
TASSEEL M. et VIAUT A. *Crues exceptionnelles dans le Roussillon* (*La Météorologie*, 1944, p. 154-167)
Actes du Colloque de Vernet-les-Bains (octobre 1990) publiés en 1993.

FICHE DECOUVERTE

LES DÉBUTS EN FRANCE DE LA MODÉLISATION CLIMATIQUE COUPLÉE OCÉAN-ATMOSPHÈRE

Il y a tout juste un peu plus de 10 ans paraissait dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences l'article (Barthelet *et al.*,1998) décrivant les toute premières simulations numériques de changement climatique réalisées avec les deux modèles couplés français, celui de Météo-France (couplage entre ARPEGE-Climat pour l'atmosphère et le modèle dit "OPA" pour l'océan) et celui de l'IPSL[1] (couplage entre le modèle du LMD[2] pour l'atmosphère et OPA pour l'océan). Ces couplages étaient rendus possibles par l'utilisation, pour l'un comme pour l'autre, du coupleur OASIS développé au CERFACS[3], et marquaient l'entrée des groupes français dans le petit cercle des laboratoires capables de produire de telles simulations, prenant en compte les interactions climatiques entre l'océan et l'atmosphère. Si l'on compte désormais à l'échelle internationale plus de 20 groupes capables de réaliser de telles simulations (confer par exemple le dernier rapport du GIEC[4]), on en comptait beaucoup moins à l'époque, seuls les Etats-Unis, la Grande-Bretagne et l'Allemagne disposant alors de tels outils. Il est intéressant de noter que ces simulations de 1998 étaient réalisées sans artifice du type "correction de flux", c'est-à-dire sans introduction d'un terme *ad hoc* de rappel à l'équilibre, comme en utilisaient nombre de modèles de l'époque pour éviter de voir le système climatique simulé dériver vers des états irréalistes.

Il est tout aussi intéressant de rappeler que la décision de lancer le développement d'un logiciel de couplage avait été prise en 1989, sur conseil de nombreux grands noms de l'époque (entre autres Lennart Bengtsson, Jacques-Louis Lions, Robert Sadourny, …) et que ce développement avait été démarré dès la fin de l'année 1990 par Norman Barth et Laurent Terray, jeunes post-docteurs recrutés à cette fin par le CERFACS. Le coupleur OASIS qui allait résulter de ces efforts est maintenant devenu, après de multiples et continues évolutions, l'outil de couplage le plus utilisé dans le monde, avec plus de 35 groupes en Europe, aux Etats-Unis, au Canada, au Japon, en Chine, en Australie… La dernière version d'OASIS, complètement parallélisée, a été développée pour exploiter de façon optimale les nouvelles plateformes massivement parallèles. C'est un exemple, dans le domaine du climat, des développements logiciels menés par le CERFACS afin de multiplier les possibilités du calcul scientifique intensif.

Jean-Claude André
CERFACS

Barthelet, P., S. Bony, P. Braconnot, A. Braun, D. Cariolle, E. Cohen-Solal, J. Dufresne, P. Delecluse, M. Deque, L. Fairhead, M. Filiberti, M. Forichon, J. Grandpeix, E. Guilyardi, M. Houssais, M. Imbard, H. L. Treut, C. Levy, Z. Li, G. Madec, P. Marquet, O. Marti, S. Planton, L. Terray, O. Thual, et S. Valcke: Simulations couplées globales des changements climatiques associés à une augmentation de la teneur atmosphérique en CO_2. *C.R. Acad. Sci. Paris*, (1998), 326, pp. 677-684.

EN BREF

Intempéries dans le Midi Méditerranéen

Les Cévennes et les côtes provençales ont connu en ce début d'automne deux épisodes de très mauvais temps, du 15 au 19 septembre et du 20 au 22 octobre. Le 15, il est tombé 137 mm à Marseille dont 96 en 6 heures, 116 à Cassis, 88 à Cannes et 79 à Marignane. Le 16, Marignane a reçu 23mm en 1h30 et Gonfaron (83) 39mm en 2 heures dont 23,9 en 6 minutes.
Le 18, les pluviomètres ont recueilli 104mm à Marignane (où le vent a soufflé à 112 km/h), 111 à Porquerolles dont 81,7 en 1 heure, 132 mm à Cannes et 174 à Cogolin (83).
Les cumuls de septembre s'élèvent à 259mm à Cannes-Mandelieu (record mensuel), 240 à Cogolin, 218 à Porquerolles et 214 à Marignane (record mensuel). Du 20 au 22 octobre, on a enregistré des cumuls de 237mm à St-Maurice-de-Ventalon (48), 235 au Mt-Aigoual, 234 à Villefort (48), 230 à Cogolin dont 178 le 22, 212 à Castanet-le-Haut (34) et 206 à Loubaresse (07). Le 21, les rafales de vent ont atteint 154 km/h au Mt-Aigoual, 130 à Port-de-Bouc (13) et au Cap Cépet (83) et 124 à Porquerolles.
Lors des deux épisodes, on a signalé de nombreux dégâts liés aux inondations, notamment dans la région marseillaise, à Cannes et autour du golfe de St-Tropez (Grimaud, Cogolin et surtout Ste-Maxime). Source : *Météo-France*.

Guy Blanchet

Une rue à Cannes le 15.09.2009

Il y a 50 ans démarrait l'observation météorologique spatiale

L'automne 2009 est décidément une période d'anniversaires et de commémorations ; ainsi, on se rappellera que le 13 octobre 1959 a été mis sur orbite le satellite Explorer VII, avec à son bord la première expérience météorologique : il s'agissait de mesurer, à l'aide de plusieurs radiomètres, le bilan d'énergie de la planète. Verner E. Suomi, concepteur de cette mission, est ainsi entré au Panthéon des pionniers de l'observation météorologique depuis l'espace.
http://www.ssec.wisc.edu/50thmetsat

Pierre Durand

[1] Institut Pierre-Simon Laplace
[2] Laboratoire de Météorologie Dynamique
[3] Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
[4] Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

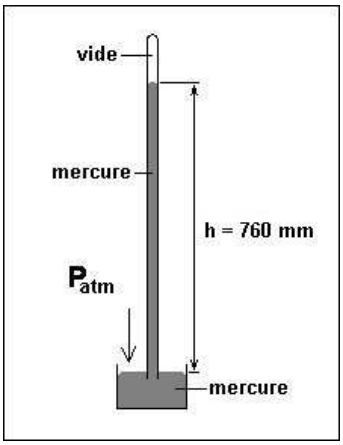
LES STATIONS METEO "AMATEUR"

Rappelons que cette rubrique initiée dans un précédent numéro de SMF INFO a pour objectif de faire le point sur les éléments clés intervenant dans le choix, l'installation et l'exploitation d'une station météo pour amateur. Nous porterons ici notre attention sur la mesure de la pression atmosphérique qui occupe une place un peu à part dans l'observation en raison de son importance dans la prévision, même à l'échelle du météorologiste amateur.

Mesure de la pression atmosphérique ; instrumentation

Baromètres à mercure

Le baromètre à mercure est le plus ancien des instruments de mesure de la pression atmosphérique. Son principe repose sur l'expérience de Torricelli et différents concepts de baromètres à mercure ont été développés au fil du temps.
On peut en trouver une description très complète dans un excellent ouvrage intitulé « La météorologie - du baromètre au satellite »(*). **Ces baromètres ne sont plus commercialisés pour des raisons de sécurité** liées à la toxicité du mercure, même si on en trouve encore sur le marché de l'occasion où ils sont recherchés, le plus souvent pour des raisons esthétiques.

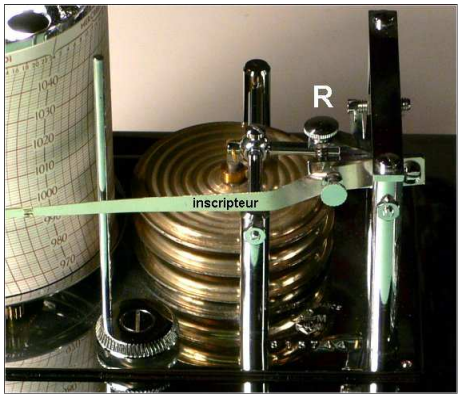


L'expérience de Torricelli

Un tube de verre suffisamment long (au moins 80 cm) est rempli de mercure, puis retourné sur une cuve contenant également du mercure. On constate que le mercure ne s'écoule pas totalement du tube car la pression atmosphérique Patm qui s'exerce sur la surface libre du mercure de la cuve équilibre la pression exercée par la colonne de mercure contenue par le tube.
Une hauteur h = 760 mm correspond à la pression atmosphérique dite « normale » (notée 760 mm Hg, soit 1013,25 hPa).
Réalisée en 1643, cette expérience avait à la fois mis en évidence l'existence de la pression atmosphérique et suggéré le principe du baromètre à mercure.

Baromètres anéroïdes

Le baromètre anéroïde le plus simple est constitué d'une capsule métallique dans laquelle on a fait le vide et qui se déforme plus ou moins sous l'effet de la pression atmosphérique.
Cette faible déformation est amplifiée par un dispositif mécanique relié à un stylet indicateur.
Les modèles les plus courants sont simplement munis d'un cadran circulaire gradué en cm ou mm Hg, plus rarement en hPa et devant lequel une aiguille indique par sa position la pression atmosphérique du lieu et du moment.
Ces appareils (parfois nommés baromètres « holostériques ») sont rustiques et d'un prix accessible (à partir de 30 €), mais peu précis en raison des frottements inhérents au mécanisme d'amplification de la déformation de la capsule.



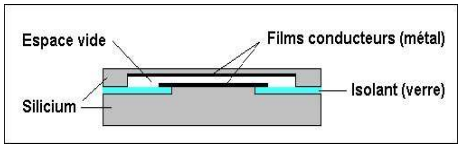
Ci-dessus : barographe à 3 capsules.
R est la vis de réglage permettant d'étalonner l'appareil.

Le barographe à capsules anéroïdes représente une version plus élaborée tant au niveau de la conception que de son utilisation. Il comporte en effet un empilement de capsules anéroïdes relié à un dispositif mécanique actionnant un stylet enregistreur. Celui-ci inscrit les variations de pression sur une feuille de papier disposée sur le tambour d'un cylindre actionné par un mouvement d'horlogerie (un tour en une semaine).

Les barographes anéroïdes présentent l'avantage de visualiser les variations de pression. Le fait qu'un nombre parfois élevé de capsules soit mis en œuvre leur confère une précision de l'ordre de 0,5 à 1 hPa meilleure que celle des appareils à capsule unique, mais ils exigent une maintenance régulière (horlogerie, encre, papier), des réglages fréquents et ce sont des appareils relativement chers (de l'ordre de 500 € !).

Baromètres et barographes électroniques

Le fonctionnement de ces appareils repose sur la mesure d'un signal électrique délivré par un capteur de pression.
Le plus souvent, il s'agit d'une «**cellule capacitive**».
Les variations de pression atmosphérique s'exerçant sur celle-ci la déforment et en font varier la capacité.



Ci-dessus : schéma de principe d'une cellule capacitive. Cette cellule est intégrée à un circuit oscillant. Une modification de valeur de la capacité entraine une variation de la fréquence de résonance du circuit. Finalement, ce sont ces variations de fréquence qui sont mesurées et qui expriment les variations de pression atmosphérique.

Ci-dessus : barographe électronique miniature. Cet appareil mémorise la pression atmosphérique des 12 heures précédentes et affiche les résultats sous forme de barres dont la hauteur exprime la pression. En haut de l'écran s'affiche la pression de l'instant (992 hPa) et en bas de l'écran, par impulsions sur la touche « baro », on peut explorer en détail les 12 heures précédentes. Ici, on peut ainsi constater que la pression était de 989 hPa, 9 heures auparavant.
Cet appareil peut aussi remplir une fonction d'altimètre, car la pression atmosphérique diminue d'environ 1 hPa tous les 8 m (à basse altitude).
Les baromètres électroniques sont en général robustes, fiables et nécessitent peu d'entretien car ils ne possèdent pas de mécanique susceptible de se déformer de se dérégler ou de se bloquer.
Les capteurs usuels offrent une précision de 0,5 à 1 hPa, les cellules capacitives performantes permettant d'accéder à une précision de 0,15 hPa.
Le prix des barographes électroniques a considérablement baissé (Les premiers prix de barographes électroniques se situent autour de 100 €) si bien qu'ils sont maintenant bien moins chers que leurs homologues mécaniques, même si ceux-ci conservent encore une certaine audience.

LES STATIONS METEO "AMATEUR"

Etalonnage des baromètres

Cette opération est **indispensable**.
On sait que la pression atmosphérique diminue avec l'altitude, si bien que pour comparer des mesures de pression acquises en différents lieux d'altitudes différentes, il est nécessaire de ramener ces valeurs à ce qu'elles seraient au niveau de la mer, pris comme référence.
C'est ainsi que sont établies les cartes de pression (sinon, nous observerions de fortes dépressions sur chacun des massifs montagneux!).
Pour réaliser cet étalonnage, la seule méthode fiable consiste à prendre appui sur le réseau météorologique professionnel en procédant comme suit :

- choisir une période de beau temps stable, propice à de très faibles variations de pression dans le temps et l'espace.
- noter la valeur de pression indiquée par son baromètre, par exemple à 13 h
- consulter le site de Météo France (www.meteo.fr), rubrique «observations». On peut, sur la carte de France, disposer des observations à 13 h pour une vingtaine de stations importantes. Si on estime être trop éloigné géographiquement de ces stations, téléphoner au 0892 68 02 xx (xx étant le numéro de son département) et suivre les indications vocales jusqu'à «réglage de baromètre».
- régler son propre baromètre à la valeur de pression atmosphérique indiquée (en tenant compte de la variation éventuelle de pression entre 13 h et l'heure de prise en compte de l'information)
- ne pas se contenter d'un réglage unique ; effectuer des vérifications périodiques.

Ci-dessus : extrait du site de Météo-France
La pression indiquée est celle de la station sollicitée, ramenée au niveau de la mer. Il est donc inutile d'effectuer une correction d'altitude qui tiendrait compte de l'éventuel écart entre l'altitude de la station consultée et celle du baromètre que l'on souhaite régler. Il suffit d'appliquer cette valeur directement.
Sur les baromètres ou barographes holostériques, le réglage s'effectue à l'aide d'une vis située derrière l'appareil ou sur le mécanisme associé au stylet enregistreur. Sur les baromètres électroniques ou les stations automatiques, on procède par impulsions sur un bouton ou par les menus du logiciel.

Pour conclure

Une station météorologique amateur ne saurait se passer d'un baromètre. Il existe une large variété de dispositifs de mesure de la pression atmosphérique, du baromètre anéroïde mécanique à la station électronique disposant d'un affichage graphique permanent de l'évolution de la pression au cours du temps. Chacun trouvera en fonction de ses objectifs et de ses moyens ce qui lui semble le plus adapté. Dans tous les cas, ces appareils (ou les capteurs) doivent être disposés à l'intérieur, dans un endroit abrité des variations brutales de température et des courants d'air.
Ils doivent être également aisément accessibles, en raison des vérifications et réglages nécessaires.

Jean CASSANET
Société Météorologique de France

(*) ***La Météorologie ; du baromètre au satellite***. J.P. Javelle, M. Rochas, C. Pastre, M. Hontarrède, M. Beaurepaire, B. Jacomy. 180 p. Edition Musée des Arts et Métiers - Delachaux et Niestlé - Météo-France. Paris 2000.

VOS QUESTIONS...NOS REPONSES

Extrait du forum discussion du site de la SMF www.forum-smf.org

LA NOTION DE DURÉE DE LA PLUIE NE FIGURE JAMAIS DANS LES PRÉVISIONS, POURQUOI ?

A propos de la durée de pluie, on peut citer dans la revue *La Météorologie* de janvier-mars 1955 un article de Clausse et Guérout intitulé «La durée des précipitations, indice de climatologie touristique». Cet article montre tout l'intérêt du paramètre et notamment comment des paramètres comme «nombre de jours de pluie» ou «quantité de précipitations» peuvent être trompeurs pour le tourisme.
La durée de précipitations est un paramètre qui varie du simple au double entre les mois d'été et d'hiver à Paris, alors que l'examen des statistiques mensuelles des «nombre de jours de pluie» ou «quantité de précipitations» ne permet guère de rendre compte de cette variation annuelle du climat parisien. Au lieu de 12 «jours de pluie» en moyenne en août à Paris, il serait plus informatif de parler de 30 heures (soit 4% du temps !), mais il est vrai qu'il y a des problèmes de définition et de mesure.
Ce biais vers le pluvieux ne se limite pas à la climatologie, mais touche également la prévision. Là, en effet, s'ajoute l'incertitude sur la chronologie: la prévision «il pleuvra demain» peut être faite avec un taux de réussite convenable, alors qu'une prévision telle que «il ne pleuvra demain que dix minutes entre 12h et 13h» serait beaucoup plus précieuse, mais hors de portée.
Les nouvelles possibilités techniques dans le domaine des radars, des stations de mesures automatiques et des modèles numériques de prévision devraient cependant permettre de rouvrir ce dossier.

AGENDA

A PARAITRE

AUTOUR D'UN MICRO AVEC JOEL COLLADO

Saison 4 - Toulouse (Cité de l'espace)

26.11.2009 à 18h30
Cendres volcaniques : un danger pour l'aviation
Philippe Husson, Météo-France, adjoint au chef de la division aéronautique à la Direction de la Prévision.

17.12.2009 à 18h30
L'océan, moteur du climat
Silvana Buarque-Giordani, Mercator Océan.

11.02.2010 à 18h30
Evolution du climat : que nous apprend le passé ?
Jean Jouzel, président de la SMF. Membre du GIEC.

18.03.2010 à 18h30
Météorologie et océanographie, deux outils stratégiques pour la défense ?
Yves Morel, ingénieur en chef de l'armement, SHOM.

29.04.2010 à 18h30
Peut-on s'adapter à un climat qui change ?
Stéphane Hallegatte, chercheur et économiste pour Météo-France au Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement.

Ces débats pourront être suivis en direct sur le site de la SMF

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SMF 2010

L'Assemblée générale aura lieu le **4 mars** 2010 à Paris. Les adhérents désireux de proposer leur candidature au Conseil d'administration doivent écrire à : Monsieur Jean Jouzel, Président de la SMF 1, quai Branly 75340 Paris cedex 07 avant le 15.01.2010.

6e FORUM INTERNATIONAL DE LA MÉTÉO - PARIS

Les animations et ateliers ont attiré envrion 7200 visiteurs du 20 au 25 octobre au parc André Citroën.

Une journée de formation en météo et climat a été Proposée pour la première fois aux enseignants.
Les présentations des intervenants sont téléchargeables ici.

Le colloque professionnel « La ville face aux changements climatiques » a rassemblé plus de 200 participants au siège de la Banque Populaire situé à proximité du parc A.Citroën.
Les présentations des intervenants sont téléchargeables ici.

La 6e édition s'est achevée par une Green Ride à laquelle ont participé une cinquantaine de présentateurs météo. Photos

EUROPEAN METEOROLOGICAL SOCIETY

EMS-ECAM 2009
La conférence sur les applications de la météorologie s'est tenue début octobre à Toulouse et a rassemblé près de 500 participants.
Les présentations sont téléchargeables ici.

Concours-Photo
L'EMS organise un concours des plus belles photos à caractère météorologique. Les trois plus belles recevront un diplôme et un prix de respectivement, 1200 €, 600 € et 300 €.
Date limite: 31.01.2010 à europhotometeo@emetsoc.org.
Il faut impérativement que les photos aient été prises en 2009.
Modalités et règlement.

LA MÉTÉOROLOGIE

Sommaire du n°67-Novembre 2009

LA VIE DE LA SMF
- Présentation du Forum de la Météo à la 3e Conférence Mondiale sur le Climat de Genève
- La conférence EMS/ECAM de Toulouse

ARTICLES >> CHANGEMENT CLIMATIQUE
- Impact du changement climatique sur les événements de pluie intense du bassin méditerranéen (Cyprim)
- Les températures mensuelles en région parisienne de 1676 à 2008
- Les tornades en France. Généralités et analyse de l'événement du 3 août 2008 en Val de Sambre

LU POUR VOUS

VIENT DE PARAÎTRE

SAISON CYCLONIQUE

MÉTÉO, LE MAGAZINE www.meteofrance.com

(publication de Météo-France)

Sommaire du n°8 - Décembre 2009

Lire les articles sur le site de Météo-France

EDITO

COURANT D'AIR

IN SITU
- Les tempêtes exceptionnelles de Noël 1999
- Vigilance rouge, efficacité maximale
- Vigilance météorologique
- Qualité des prévisions
  Point de vue des prévisionnistes
- Prévision des tempêtes
  Les facteurs de progrès

DOSSIER CLIMAT
- Conférence mondiale sur le climat
  Aider à s'adapter au changement climatique

QUOTIDIEN
- Optima
  Au plus près de la réalité météorologique

GRAND AIR
- L'Atlantique et ses drôles de dames

PORTRAIT
- La météo en bonnes voix

SYNERGIE
- Les océans en équation

DANS L'AIR
- Inspirée par la tempête

JOURNAL DU TEMPS