

LES OBSERVATIONS EN MER

par Patrick Brochet
Météorologie nationale

Parmi les usagers de la Météorologie ce sont sans nul doute les hommes de la mer qui sont les plus concernés, s'agissant souvent pour eux d'une question de service. L'histoire maritime est en effet jalonnée d'événements tragiques au cours desquels nombre de marins furent portés disparus. Sans nous attarder à l'antiquité et au naufrage d'Ulysse, rappelons-nous quelques tempêtes désastreuses au cours de l'ère historique. En 1066 la flotte de Guillaume Le Conquérant, drossée sur les côtes normandes est en partie détruite, faillit ne jamais atteindre l'Angleterre. Deux siècles plus tard en 1274 et 1275 le fameux kamikaze (vent divin) détruisit par deux fois la flotte de Kublaï Khan en route pour envahir le Japon.

Qui ne se souvient des malheurs de l'«invincible Armada» espagnole dispersée par des tempêtes répétées en Mer du Nord et sur l'Atlantique. Résultat 63 navires naufragés et 16 000 hommes disparus. En tant que météorologistes nous n'aurons garde d'oublier le désastre dont fut victime en 1854 la flotte Anglo-française au

voisinage de la Crimée (une trentaine de vaisseaux de guerre ou de navires de commerce et transports de troupe jetés à la côte), puisque cet événement dramatique fut à l'origine de la création par Le Verrier de la Météorologie française (événement, par contre, que l'on peut qualifier d'heureux!)

Plus près de nous et malgré les progrès réalisés dans la construction navale, c'est la 3ème flotte américaine qui en décembre 1944 fut assaillie par un typhon en Mer de Corail provoquant d'énormes dégâts sur la plupart des unités (porte-avions, croiseurs, torpilleurs) et la perte de 790 marins, 2 destroyers, un torpilleur et 146 avions embarqués.

Souvenons-nous avec Victor Hugo des innombrables navigateurs anonymes «disparus en mer» (comme on le voit souvent gravé dans les cimetières bretons):

Combien de marins, combien de capitaines
qui sont partis joyeux, pour des courses lointaines. . .



Naufrage en mer Noire du vaisseau français " Henri IV" en novembre 1854, lors de la guerre de Crimée.

Ce bref rappel des périls de mer nous fait comprendre qu'à toutes époques les marins s'intéressent de très près au temps et à ses conséquences sur leur sécurité. Très tôt ils s'efforcèrent d'en fixer les aspects fugitifs sur leurs livres de bord afin de se constituer sur chaque navire une sorte de fichier climatique et également de justifier leur choix de navigateur. Le rassemblement de toutes ces données éparées devait un jour conduire à une documentation climatologique des plus précieuses pour les navigateurs. C'est au Commodore Mathew F. MAURY de l'US Navy que l'on doit ce gigantesque travail de compilation raisonnée. Dès 1842 MAURY avait proposé au gouvernement américain de consulter les livres de bord rédigés par les capitaines de son pays. Il se trouva bientôt à la tête de milliers de compte-rendus météorologiques qu'il classa judicieusement en vue d'élaborer à compter de 1845 ses fameuses «Pilot-charts» cartes des vents et courants moyens saisonniers en mer. Grâce à ce remarquable travail d'analyse les grands Clippers à voile qui sillonnaient l'Atlantique réduisirent considérablement, parfois presque de moitié, la durée de leurs parcours. En 1850, comme de nos jours on s'intéressait à la rentabilité, et c'est à 50 millions de dollars que furent estimés les économies réalisées par les armateurs depuis 1848 grâce aux pilotes-charts de MAURY, dont le succès avait été immédiat : 250 000 exemplaires vendus en quelques années.

Plus que jamais convaincu de l'intérêt des observations en mer, MAURY fait adopter, à la conférence internationale de Bruxelles en 1853, un modèle de livre de bord permettant de normaliser les relevés météo. En 1871 il est demandé aux navires américains d'effectuer régulièrement des observations au cours de leurs trajets maritimes.

Complétant les travaux de MAURY, Léon BRAULT entre 1874 et 1881 dépouille quelques 240 000 observations de navires et publie des cartes trimestrielles de probabilités de force et direction du vent pour l'Atlantique, le Pacifique et l'Océan Indien.

Si les observations de navires se révélaient particulièrement utiles du point de vue climatologique, par contre l'impossibilité de les transmettre en temps réel s'opposant à leur emploi opérationnel dans le domaine de la prévision. Il fallut attendre les découvertes de Branly sur les ondes radioélectriques pour que des navires dotés d'équipements radio puissent diffuser leurs observations. C'est ainsi que dès 1906, 36 paquebots américains transmettaient trois fois par jour leurs relevés au Weather bureau.

En France un vif intérêt se manifestait pour l'étude des circonstances atmosphériques en mer, intérêt qui se concrétisait par l'armement de navires spécialisés. EN 1920 la Compagnie Générale Transatlantique crée la première station météorologique flottante à bord du «Jacques Cartier» qui, entre 1921 et 1929, navigue sur l'Atlantique Nord et le Pacifique le long des côtes américaines, tout en collectant les observations de navires volontaires.

Abandonnée en 1925, cette mission fut reprise d'une façon plus opérationnelle par le Carimaré de 1937 à la Guerre en 1939. A bord, une équipe de météorologistes, dont plusieurs de nos camarades (AUBERGER, BORDES, JALU, LIVET. . .) assurait sur l'Atlantique une veille météorologique permanente, avec radiosondages et radiovents. Au cours de ses missions le Carimaré, ancêtre des Navires météorologiques stationnaires (NMS) de l'après-guerre compta à son actif quelque 32 000 observations et plus de 1 000 sondages aérologiques.

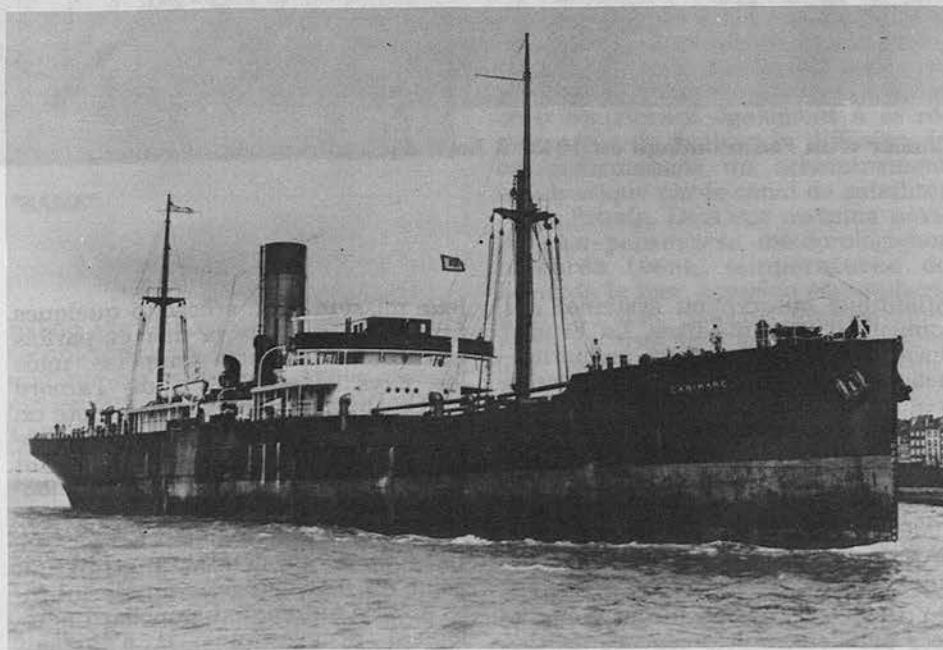
La relève du Carimaré fut assurée par les Etats-Unis qui affectèrent, en 1940, deux navires météorologiques entre les Açores et les Bermudes (observations en surface et sondages aérologiques), puis en 1943 d'autres unités dans le détroit de Davies et le détroit de Danemark.

A la fin de la guerre, en 1945, une vingtaine de navires météo étaient armés sur l'Atlantique par les Etats-Unis (13) et la Grande-Bretagne (7).

Durant le conflit, les armées allemandes eurent également un urgent besoin d'informations météorologiques sur l'Atlantique pour élaborer les prévisions indispensables à leurs opérations terrestres, maritimes ou aériennes. Ce furent leurs sous-marins, les fameux U-boote, qui se virent confier la mission de rassembler les données non seulement en surface, mais également les sondages aérologiques effectués à bord, malgré le réel danger de repérage que présentaient les émissions de la radiosonde dans un rayon de 200 milles nautiques. Des météorologistes professionnels furent même embarqués à bord de U-boote spécialisés pour cette prospection, plusieurs ne revinrent jamais de ces missions périlleuses.

L'armistice conclu, le dispositif des navires météorologiques sur l'Atlantique fut rapidement réduit en 1946 il n'en restait plus que quatre. Mais un nouveau besoin apparut celui de l'aéronautique civile. A cette époque, débutent, en effet, les liaisons aériennes commerciales régulières à travers l'Atlantique, soit par les Açores et les Bermudes, soit par l'Islande et Terre-Neuve. La sécurité de ces vols exigeait une veille météorologique de l'Atlantique Nord tant en surface qu'aux altitudes de vol. C'est alors que l'OACI (Organisation de l'Aéronautique civile internationale) recommanda la mise en place dans ce secteur de 13 NMS (navires météorologiques stationnaires). En fait, après de nombreuses discussions, l'accord se fit sur le programme NAOS (North

Atlantic Oceanographic and Meteorological Service).



Le "Carimaré" premier navire météorologique français de 1937 à 1939.



Lancer d'un radiosondage en 1943 à bord d'un sous-marin allemand.

Atlantique observation système) qui comportait 9 points fixes. La France devait assurer l'un d'eux en permanence et pour cela acquit 4 anciennes frégates militaires américaines réaménagées et rebaptisées : LAPLACE, LE VERRIER, LEBRIX et MERMOZ. On se souvient que LAPLACE sauta sur une mine en septembre 1950 entraînant la mort de 51 membres de l'équipage dont de nombreux collègues.

En 1958 les frégates furent remplacées par deux unités conçues spécialement pour cette fonction : France I et France II. Les NMS accomplirent

leur mission avec efficacité quelques furent les états de la mer et parfois auxsein de violentes tempêtes, mais les pays signataires de l'accord NAOS finirent par trouver la note un peu... salée! et par mesure d'économie le nombre des points fixes fut ramené à 4 en 1975, la France demeurant responsable du point «Roméo» (47 N - 17 W).

Parallèlement l'OMM mettait au point un nouveau programme intitulé ASAP (Automated shipboard aerological programme). Il s'agissait d'implanter, à bord de navires marchands assurant des lignes régulières



La frégate météorologique LAPLACE qui a sauté sur une mine en 1950



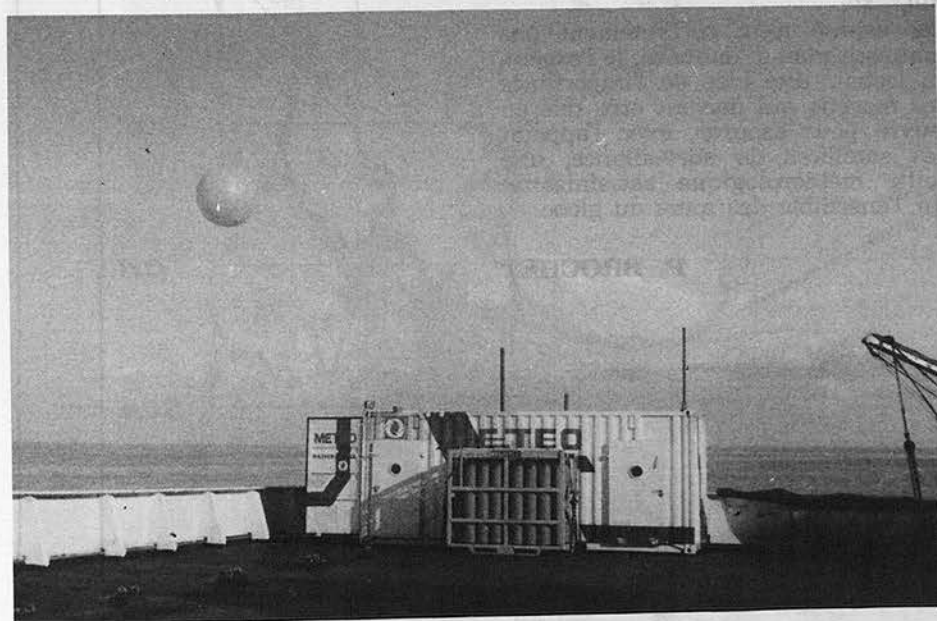
Monument érigé à la mémoire des membres de l'équipage de la frégate météorologique LAPLACE qui a sauté sur une mine en 1950

des systèmes de radiosondages fonctionnant tout au long des trajets, ce qui impliquait une automatisation poussée des sondages, car on ne pouvait envisager d'affecter sur ces navires plusieurs agents comme dans une station terrestre.

Plusieurs pays tels que les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, l'Allemagne Fédérale, le Canada étudièrent les moyens de participer à ce programme, mais c'est la France qui réalisa la première application opérationnelle avec le programme SARE (système automatique de radiosondage embarqué) qui débuta, à titre expérimental, en 1984 et devint totalement opérationnel en décembre 1985, date à laquelle notre pays dénonça l'accord NAOS et désarma ses deux NMS (dont l'un fut converti en musée flottant à La Rochelle). C'est le



Le navire météorologique stationnaire "France 1" désarmé en 1985.



Dispositif de radiosondage automatisé "SARE" implanté sur un navire de la CGM.

SETIM à Trappes qui réalisa à partir de conteneurs normalisés un dispositif de mesure totalement automatisé : réception des données émises par la radiosonde, contrôle de ces mesures, élaboration du message «TEMP» et transmission vers les centres d'analyse via le satellite géostationnaire METEOSAT. Ce système est actuellement implanté sur quatre unités porte-conteneurs de l'armement CGM (Compagnie Générale Maritime) qui assurent avec une fréquence hebdomadaire la liaison maritime Le Havre-La Martinique. Seuls le gonflement et le lancer du

ballon porteur sont exécutés par un technicien de la Météorologie embarqué sur ces bâtiments, lequel assure également le contrôle du fonctionnement du système et intervient en cas de défaillance. En année courante ce sont environ 1 400 radiosondages qui sont effectués sur ces navires, contre 750 au point ROMEO du programme NAOS. De plus c'est l'ensemble de la zone comprise entre la France et les Antilles qui est aussi prospectée. Ajoutons que ces quatre unités appartiennent au réseau des navires sélectionnés; des observations en surface y sont régulièrement

effectuées par les officiers de bord. Le Canada a réalisé une opération analogue dans le Pacifique, également dans le cadre du programme ASAP de l'OMM.

Parlons maintenant des navires sélectionnés sur lesquels incombe l'essentiel de la surveillance météorologique, in situ, des océans du globe et dont les observations constituaient avant l'ère des satellites, la seule information disponible sur mer. N'oublions pas que le domaine maritime couvre 71% de la surface de notre planète et que toute prévision serait vouée à l'échec sans les observations reçues de ces navires. Depuis longtemps les capitaines notaient sur les livres de bord les événements atmosphériques rencontrés, mais pour constituer un vrai réseau utilisable en temps quasi réel il fallait que les méthodes d'observation, les horaires de mesures ainsi que les procédures de télécommunication fassent l'objet d'une coordination internationale. Ce fut l'une des tâches de l'OMI (Organisation météorologique internationale), puis de l'OMM après la guerre. L'organisation de ce réseau résulte de conventions passées entre les services météorologiques nationaux et des compagnies de navigation qui s'engagent à faire exécuter des observations météorologiques sur une sélection de leurs navires, choisis en fonction de leurs routes habituelles afin d'assurer globalement la meilleure couverture possible des océans. Les services météorologiques ont la responsabilité des équipements techniques tandis que les équipages assurent, outre l'observation, la transmission des messages vers des stations d'écoute-radio terrestres qui les injectent dans le système mondial de télécommunications météorologiques. A côté des navires marchands ou appartenant à des flotilles de pêche, des unités relevant de marines militaires ou de services de recherches océanographiques contribuent également à ce réseau. Afin de faciliter la diffusion de ces informations un acheminement automatique par le canal de satellites est à l'étude. Déjà sur certains navires, les paramètres météorologiques mesurés (vent, températures de l'eau, de la mer, pression atmosphérique. . .) sont collectés automatiquement et visualisés sur la passerelle. Tel est par exemple le dispositif POMMAR implanté sur les bâtiments français.

Sur environ 7 000 navires assurant des observations météo, 4 800 appartiennent au réseau régulier des navires sélectionnés dont 162 battent pavillon français. Ce réseau délivre plus de 1,5 millions de messages «Ship» par an sous quelque 125 000 observations par mois. Bien que remarquablement efficace, ce système présente d'inévitables lacunes correspondant aux régions océani-

ques à l'écart des grands flux maritimes commerciaux. Les satellites ont heureusement permis de pallier en partie ces insuffisances.

Après la guerre, et principalement depuis 2 ou 3 décennies, de nouveaux dispositifs d'observation en mer ont été progressivement adoptés, il s'agit de bouées météorologiques soit ancrées, soit surtout, dérivantes, donc soumises librement au gré des vents et des courants. Ce fut la marine allemande, nécessité oblige, qui durant la dernière guerre expérimenta ce nouveau système sur l'Atlantique nord en vue de compléter les données météo recueillies à bord de ses sous-marins.

Après la guerre quelques essais furent poursuivis, mais c'est au cours de la «Première expérience météorologique mondiale» (PEMG) en 1977-1978 que ce dispositif démontra toutes ses ressources, en particulier dans l'hémisphère sud. En fait, c'est à partir du moment où fut mis en œuvre le système satellitaire ARGOS, permettant de localiser les bouées et d'en collecter les données, que les réseaux de bouées devinrent réellement opérationnels.

Depuis, plusieurs projets ont été lancés sur les océans. La France s'est associée depuis 1984 au programme COST 43 sur l'Atlantique boréal oriental avec les opérations SOBA (zone Groenland-Islande) et Scos (zone des Açores), au cours desquels une cinquantaine de bouées ont été mouillées, dont 21 par notre pays (bouées Marisondes conçues par l'EERM).

Un nouveau programme européen, dit EGOS (European Group of Ocean stations) succède aux précédents pour lequel il est prévu de déployer une trentaine de bouées. Parallèlement un programme TOGA sera mis en œuvre en vue d'étudier la variabilité interannuelle des océans tropicaux. Il existe également plusieurs programmes nationaux initiés par les Etats-Unis, le Canada, l'Australie...

Durant l'année 1988, dans le cadre du SMISO (Système intégré des stations océaniques), environ 420 000 observations ont été reçues de bouées via le système ARGOS, émanant de quelque 137 bouées dérivantes et 65 bouées ancrées. En mai 1989 plus de 36 000 observations ont été collectées provenant de 234 bouées.

Les bouées ancrées sont implantées à proximité des continents. L'une d'elle, particulièrement importante, la bouée BOSCO est ancrée à l'WSW de l'Irlande (par 51°07 N - 14°13 W) et résulte d'une coopération France, Grande-Bretagne, Irlande. C'est un engin beaucoup plus volumineux que les bouées dérivantes puisqu'elle pèse 18 t et s'élève à 8 m au-dessus de la mer. Elle mesure le vent (direction

et vitesse), les températures de l'air et de la mer, le point de rosée, la pression et la tendance barométrique.

Quelques mots, pour terminer sur un système de prospection des mers encore plus récent, le radar transhorizon ou radar à rétrodiffusion ionosphérique. Il s'agit d'un dispositif encore expérimental dont un spécimen est implanté à Valensole dans le sud-est de la France, auquel l'EERM a apporté sa contribution. Le principe est le suivant, la mer est «illuminé» à grande distance, (700 à 3000 km) par une onde radioélectrique décimétrique (HF) réfléchi par l'ionosphère (vers 100 km d'altitude).

L'énergie retrodiffusée par la surface de la mer revient au radar émetteur après une nouvelle réflexion ionosphérique et fait l'objet d'une analyse spectrale permettant d'évaluer certains paramètres océano-atmosphériques : direction du vent, état de la mer, longueur d'onde et amplitude de la houle. Le radar de Valensole prospecte la Mer du Nord et la Mer de Norvège.

Cet exposé n'est certainement pas exhaustif mais il donnera, je l'espère, au lecteur une idée de l'importance des moyens qui doivent être mis en œuvre pour assurer, avec l'appoint des satellites de surveillance, une veille météorologique satisfaisante sur l'ensemble des mers du globe.

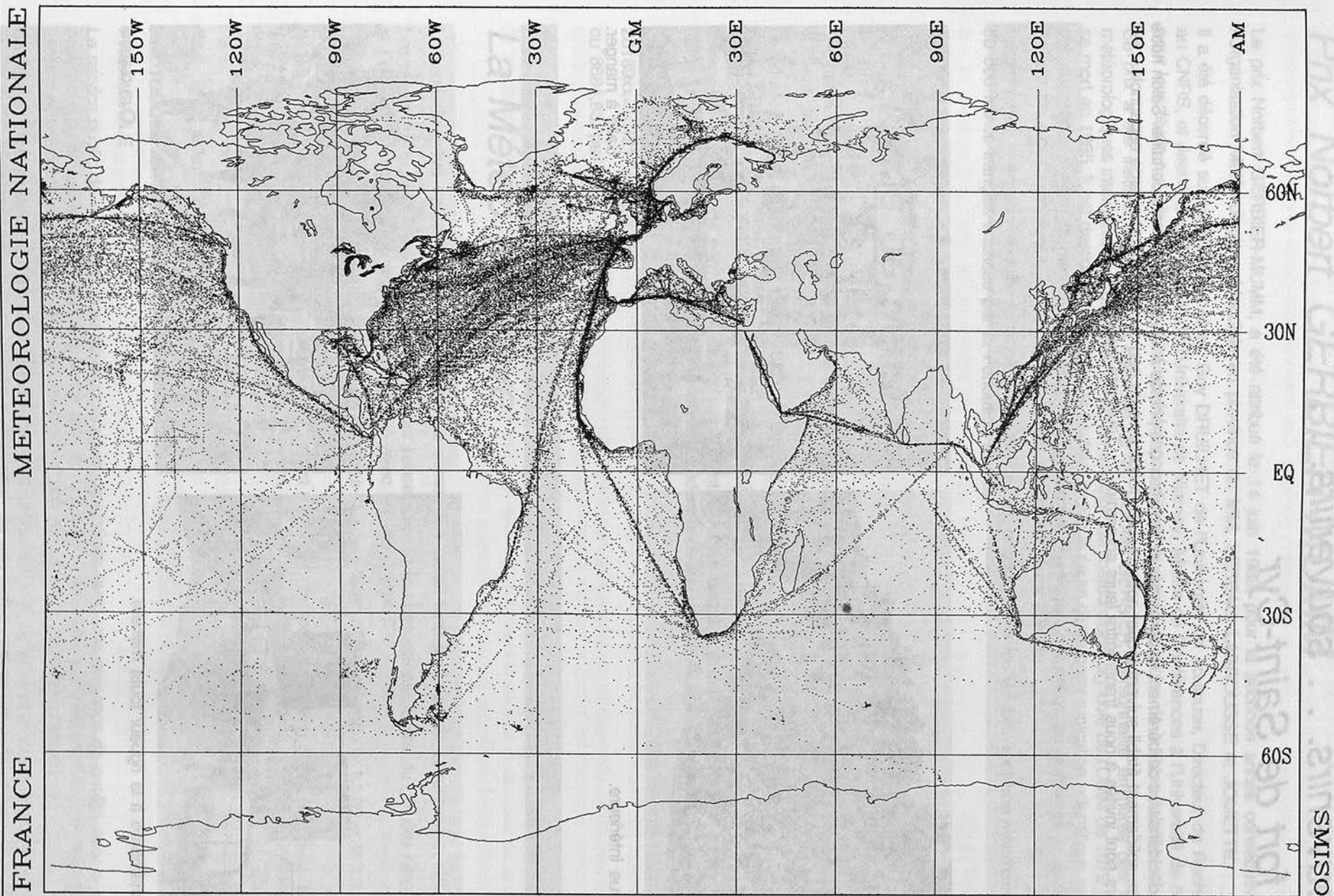
P. BROCHET



Bouée météorologique dérivante "Marisonde" conçue par l'EERM.

SHIP

POINTAGE



mois de MAI 1989

nombre d'observations : 123162