



Royaume du Maroc

Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de L'Energie
des Mines, de L'Eau et de l'Environnement,
Chargé de l'Eau et de l'Environnement.

Direction de la Météorologie Nationale

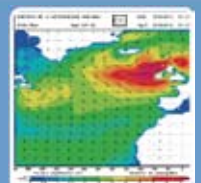
Conseil d'Evaluation et d'Orientation

Secteur Maritime



Février 2008

Maroc Météo





SOMMAIRE

AVANT PROPOS	4
I. Assistance météorologique au secteur maritime	6
A. Organisation de l'activité de météorologie maritime	6
B. Les moyens de l'assistance maritime	9
C. Produits et services de l'assistance météorologique aux activités maritimes	15
D. Clients et usagers de l'assistance météorologique maritime	28
II. Bilan des réalisations	32
A. Nouvelles méthodes organisationnelles	32
B. Optimisation des moyens d'observation marine	33
C. Développement des modèles numériques de la prévision marine	35
D. Moyens de diffusion plus performants	37
E. Amélioration Continue des produits et services	38
III. Perspectives de développement	40
A. Renforcement des méthodes d'organisation	40
B. Pour une meilleure représentativité géographique du réseau marine	41
C. Amélioration des modèles numériques de prévision	42
D. Relooking des bulletins	43
IV. Coopérations et Partenariats	44
A. Niveau National	44
B. Niveau International	45
CONCLUSION	46

Avant propos

Les activités économiques déployées en mer ou sur les régions côtières sont étroitement liées aux conditions météorologiques et à l'environnement marin. Ainsi, les secteurs de la navigation maritime, de la pêche, de l'exploitation portuaire et de la gestion du littoral ont besoin d'une assistance météorologique spécialisée pour la planification et la conduite des opérations.

Depuis sa création, Maroc Météo accorde à la Météorologie Maritime un intérêt particulier. La première station météorologique marocaine a été créée le premier janvier 1895 au port d'Essaouira. En matière de prévision, l'une des premières méthodes de calcul des caractéristiques des vagues fut développée au Maroc par les travaux de Gelci et Cazale en 1951, la météorologie était alors sous la tutelle de l'Institut Scientifique Chérifien, il s'agit de la méthode de Densité Spectro-Angulaire (DSA) qui permet la prévision des caractéristiques de la houle au point de Casablanca, connue également sous le nom de « la méthode de Casablanca ».

La Météorologie Maritime s'est alors développée progressivement et son entité a été érigée en Service en 1983 en même temps que la création du Centre National d'Exploitation Météorologique (CNEM). Il a eu pour tâche de mettre en œuvre, en liaison avec le CNEM, une assistance météorologique permanente susceptible d'accroître l'efficacité et la sécurité de toutes les opérations en mer et sur les côtes, d'étudier les besoins croissants des utilisateurs de la météorologie maritime et de contrôler les stations d'observation météorologique à bord des navires marocains sélectionnés.

L'extension des infrastructures portuaires le long de la côte marocaine durant les années 70 et 80 et le développement du trafic commercial, ont nécessité la prise en compte des exigences de sécurité et d'optimisation d'exploitation des ports, en particulier celles en relation avec les conditions météorologiques et maritimes. Aussi, et afin d'assurer une assistance météorologique de proximité aux usagers de la mer en général, et du port en particulier, Maroc Météo, en collaboration avec l'Office d'Exploitation



des Ports (ODEP), a mis en place des stations météorologiques maritimes aux ports de : Mohammedia (juin 1989), Tanger (juin 1991), Casablanca Jetée Moulay Youssef (décembre 1991) et Jorf Lasfar (novembre 1995).

Depuis, la Météorologie Maritime n'a pas cessé de se développer, tant en matière d'exploitation, avec l'instauration de la permanence (24h/24h et 7j/7) depuis 1995 et la décentralisation de l'assistance météorologique aux ports en 2004, qu'en ce qui concerne la recherche et le développement, avec la création en 1998, d'une section chargée de la mise en place de modèles opérationnels de météorologie maritime. Ainsi, les modèles de première génération DSA2 puis DSA5 basés sur le principe de la méthode de Densité Spectro-Angulaire, ont été développés et exploités jusqu'en 2001.

Avec le développement des moyens de calcul de Maroc Météo et le renforcement des moyens humains au niveau de la cellule de Développement, le Service de Météorologie Maritime a pu mettre en place et adapter le modèle WAM (WAve Model) de troisième génération.

Dès 2001, les prévisionnistes de la Météorologie Maritime exploitent ce modèle sous différentes versions, couvrant l'Atlantique Nord et la Méditerranée. Des versions imbriquées sont également mises en opérationnel avec des résolutions spatiales atteignant 1 Km. Par ailleurs, d'autres aspects de la modélisation sont actuellement en développement tel que la modélisation du transport des nappes d'hydrocarbures utilisée dans l'assistance météorologique à la lutte contre la pollution marine.

Ainsi, la météorologie maritime de Maroc Météo a atteint un niveau de compétence reconnu par l'Organisation Météorologique Mondiale qui le cite souvent comme une référence en Afrique et dans le monde arabe, en matière d'assistance météorologique aux activités maritimes. Plusieurs actions de coopération avec des pays africains et arabes ont été réalisées aussi bien dans le domaine de la modélisation que dans celui de la formation et de l'échange d'expertise.

I. Assistance Météorologique au Secteur Maritime

Dans le cadre de ses missions, Maroc Météo contribue à la sécurité des biens et des personnes par la prévision des phénomènes météorologiques et maritimes. Pour ce faire, elle assure une veille météorologique permanente aussi bien sur le territoire national que sur la zone de responsabilité maritime marocaine. Maroc Météo offre ainsi une assistance dans l'objectif de :

- ▶▶ Alerter les utilisateurs de la mer en cas de phénomène météorologique ou maritime dangereux afin de sauvegarder ou réduire les pertes de vies humaines et de biens;
- ▶▶ Fournir un outil d'aide à la décision pour la planification des opérations en mer ou au niveau des ports permettant d'augmenter l'efficacité et la rentabilité des diverses activités économiques maritimes;
- ▶▶ Participer aux opérations de recherche et de sauvetage en mer SAR par la fourniture d'une assistance météorologique en vue d'assurer la sécurité des opérations et d'optimiser les efforts de recherche;
- ▶▶ Contribuer à la conduite des opérations de lutte contre la pollution maritime par la prévision de la dérive des nappes de polluants afin d'organiser et orienter les opérations de lutte vers les zones à risque imminent;
- ▶▶ Accompagner les professionnels de la mer, les gestionnaires du littoral, les investisseurs dans le tourisme balnéaire, les spécialistes de l'aquaculture dans leurs projets, par la réalisation d'études statistiques de caractérisation océano-météorologique des sites.

A Organisation de l'Activité de Météorologie Maritime

Pour répondre aux besoins multiples et variés des utilisateurs, l'activité de météorologie maritime de Maroc Météo est organisée en trois niveaux distincts et interactifs de prévision couvrant les échelles nationale, régionale et locale:

- ▶▶ Le niveau central représenté par le service de météorologie maritime du Centre National d'Exploitation Météorologique.
- ▶▶ Le niveau régional avec les services d'exploitation météorologique de chaque région.
- ▶▶ Le niveau local représenté par les stations météorologiques, implantées dans les enceintes portuaires ou dans les villes côtières.

Cette organisation correspond également à la déclinaison de la politique de proximité qui vise à s'approcher des opérateurs économiques dont l'activité est tributaire des conditions météorologiques en mettant à leur disposition une assistance météorologique ciblée et adaptée à leurs besoins.

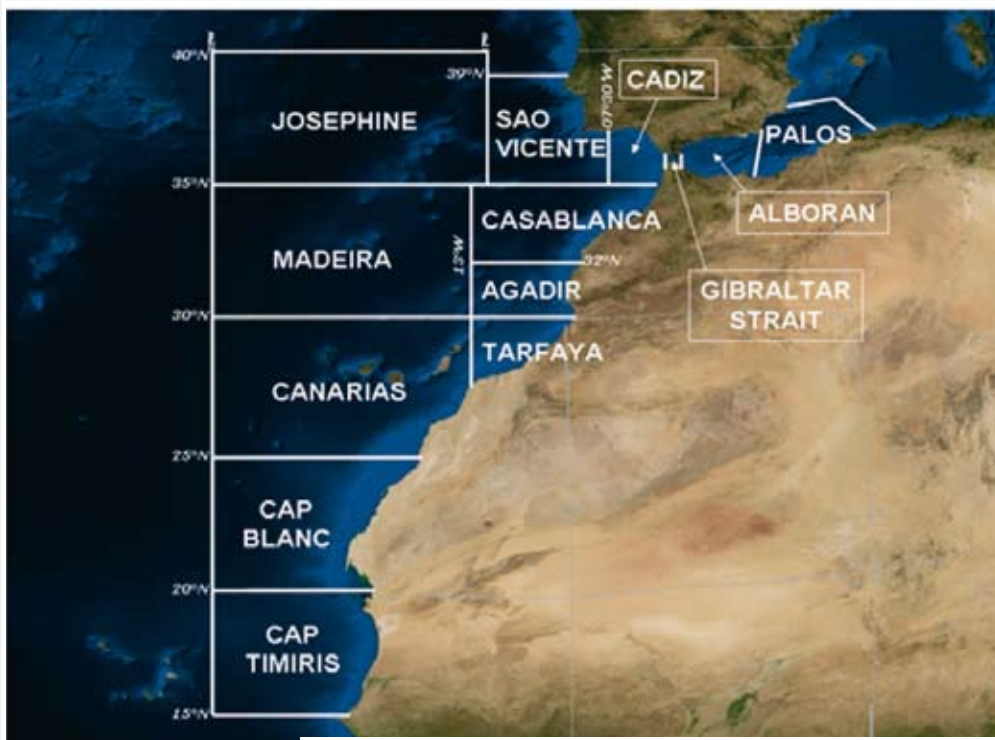
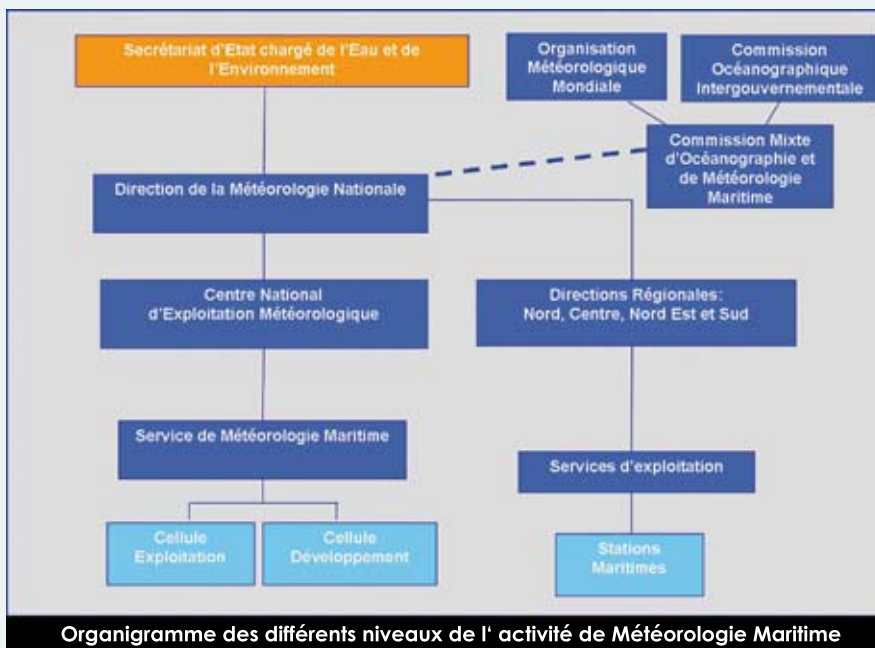
Conseil d'Evaluation et d'Orientation

SECTEUR MARITIME



► Le Service Central de Météorologie Maritime :

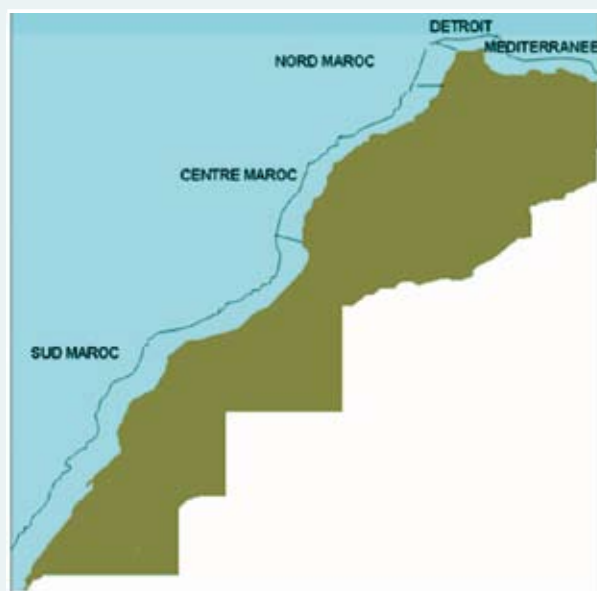
Le service de météorologie maritime est chargé de la mission de sécurité au niveau des zones de responsabilité marocaine. Il assure, en conséquence, la veille météorologique et élabore des alertes en cas de phénomènes météorologiques maritimes qui risquent d'affecter la sécurité des biens et des personnes en mer ou sur les côtes. Il fixe et communique le cadre général de la prévision synoptique et assure la cohérence et le pilotage de l'activité de prévision météorologique maritime, par la concertation avec les services régionaux et l'élaboration de directives météorologiques maritimes.



Zones maritimes de responsabilité marocaine

Il est responsable également de la mise en place, de l'adaptation et du développement de l'activité de modélisation marine et de l'utilisation opérationnelle des sorties de modèles numériques de météorologie maritime. Le Service développe des outils d'assistance météorologique pour la conduite de la lutte contre la pollution marine et les opérations de recherche et sauvetage en mer. Il représente Maroc Météo au sein des commissions nationales de pollution marine et de recherche et sauvetage en mer.

D'un point de vue opérationnel, le service de météorologie maritime est l'un des services spécialisés du Centre National d'Exploitation Météorologique de Maroc Météo (voir organigramme). Il assure l'assistance météorologique aux activités maritimes déployées sur la zone de responsabilité maritime qui s'étend jusqu'au méridien 22°W et entre la 15ème et la 40ème latitudes Nord (voir carte des zones maritimes de responsabilité marocaine) ainsi que les activités qui s'étendent sur la bande côtière de 20 miles nautique (voir découpage de la bande côtière). Le service est organisé en deux sections : une section d'exploitation pour le suivi continu, la prévision et l'assistance météorologique aux activités maritimes ; et une section de développement dont la mission est de suivre les modèles, développer des outils d'aide à la prévision et mener des études en relation avec l'océanographie et la météorologie maritime.



Découpage de la bande côtière de 20 miles nautiques

► Les Services Régionaux d'Exploitation Météorologique:

Les services d'exploitation des Directions Régionales de la Météorologie, sont responsables du suivi de l'alerte météorologique maritime par la remontée d'information au niveau central et l'adaptation de la prévision au contexte régional et local. Ils sont de ce fait, les mieux placés pour fournir une assistance météorologique aux activités maritimes déployées au niveau local et régional sur la zone portuaire et le rivage. Ils participent également aux activités d'assistance relatives à la pollution marine et à la recherche et sauvetage en mer.

Les quatre Directions Régionales basées à Rabat (Nord), Casa (Centre), Fès (Nord Est) et Agadir (Sud) sont les interlocuteurs de Maroc Météo au niveau de leurs régions respectives. Elles gèrent des stations météorologiques situées sur les principaux ports du Royaume et peuvent répondre à toute demande des utilisateurs de l'information météorologique maritime.

► Les Stations Météorologiques Portuaires:

Au delà de l'observation météorologique classique qui consiste à assurer le suivi du temps et du climat par la collecte et la transmission des paramètres météorologiques, le niveau local, représenté par la station météorologique portuaire, est chargé du suivi de l'alerte météorologique maritime par la remontée d'information au niveau régional et/ou central et de l'assistance aux utilisateurs du port (Briefing, fourniture de bulletins et cartes de prévision), en concertation avec la Direction Régionale.



B Les Moyens de l'Assistance Maritime

► Les Moyens humains :

Malgré les restrictions en matière de recrutement du personnel, Maroc Météo maintient l'effectif nécessaire à l'exploitation météorologique et à l'assistance des utilisateurs de l'information météorologique maritime tant au niveau central qu'au niveau régional et local.

Au niveau central, le Service de Météorologie Maritime a un effectif de 3 ingénieurs et 6 techniciens dédiés à l'exploitation assurant un service permanent (24/h/24h et 7j/7j) et 3 ingénieurs qui s'occupent du développement.

Au niveau régional les services d'exploitation comptent en général 3 ingénieurs et 4 techniciens assurant un travail polyvalent d'assistance à tous les clients de Maroc Météo.

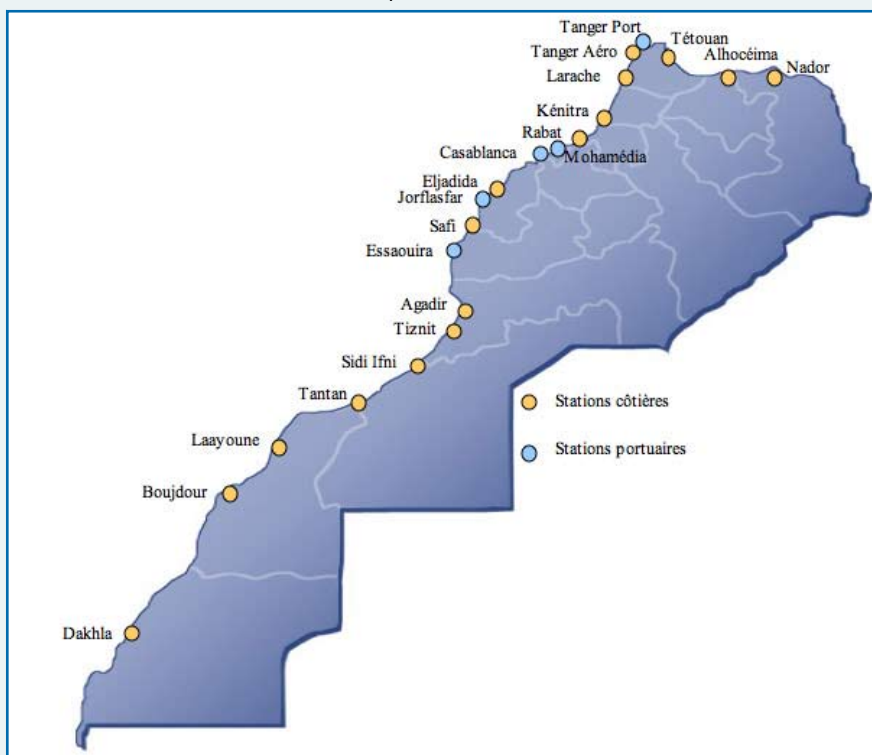
Au niveau des stations portuaires l'effectif varie de 2 à 6 selon l'importance de l'activité d'exploitation et l'horaire de travail.

► Les Moyens d'observation :

• Le Réseau des stations météorologiques portuaires et côtières :

Le réseau des stations météorologiques portuaires est constitué actuellement de cinq stations aux ports de: Tanger, Mohammedia, Casablanca, Jorf-Lasfar et Essaouira. Leur emplacement à l'intérieur de l'enceinte portuaire leur permet d'être en contact permanent avec les utilisateurs et de jouer ainsi le rôle de l'interlocuteur local de Maroc Météo. Des observations et mesures des paramètres météorologiques et maritimes sont effectuées en continue par des observateurs qualifiés permettant ainsi de faire le suivi de la climatologie des ports.

Ces stations fournissent également une assistance météorologique aux usagers portuaires : capitaineries, commandants de navires, plaisanciers, pêcheurs, etc. Par ailleurs d'autres stations sont situées sur la côte et permettent la collecte des paramètres météorologiques classiques.



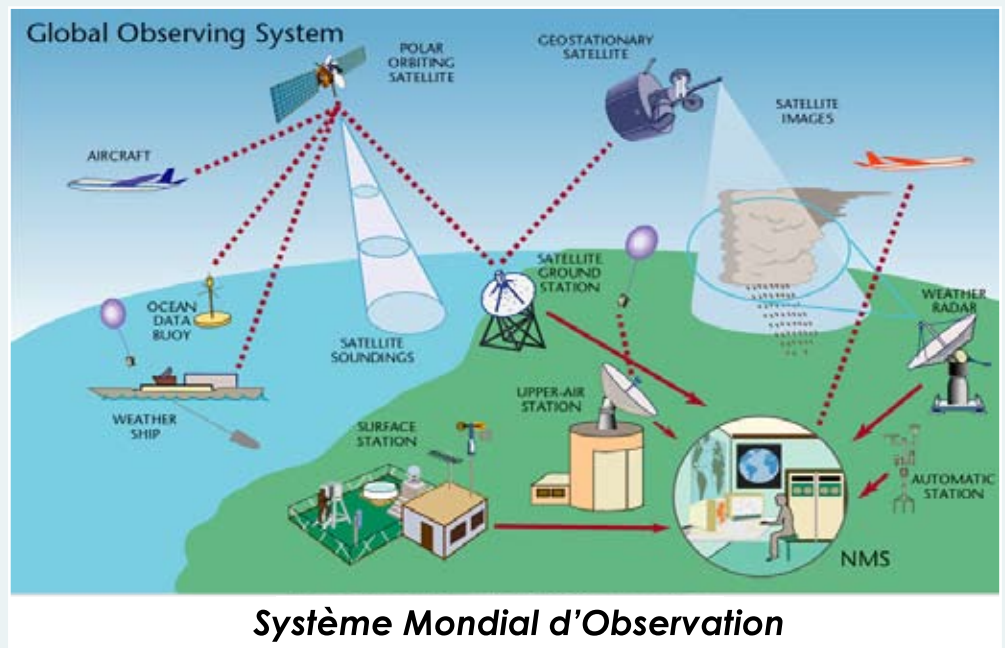
• Les Moyens de télédétection :

Les prévisionnistes exploitent les observations de télédétection disponibles au niveau de Maroc Météo, il s'agit d'une part, des images de nouvelle génération des satellites MSG (Meteosat Second Generation) dont les performances ont été nettement améliorées (12 canaux spectraux, une fréquence d'actualisation de 15 minutes et une résolution spatiale de 3Km). Ces produits sont indispensables pour la surveillance et le suivi des situations météorologiques sur nos zones maritimes et constituent des données fiables pour les applications climatologiques. D'autre part, Maroc Météo est équipée actuellement d'un réseau foudre constitué de cinq capteurs couvrant, non seulement la majeure partie du territoire, mais également une grande partie de nos zones maritimes. Ce système permet le suivi de l'activité orageuse avec efficacité de détection supérieure à 90% et une précision de localisation inférieure à 1Km.

Ces systèmes viennent renforcer les moyens d'observation de Maroc Météo, induisant des retombées positives sur l'amélioration du processus d'alerte météorologique et de la prévision immédiate. Ils participent également dans l'amélioration de la qualité de la prévision numérique par l'assimilation de ces données dans les modèles de prévision et contribuent également dans la connaissance et le suivi des conditions climatiques.

• Le Système Mondial d'observation :

L'appartenance de Maroc Météo à l'OMM ainsi que la participation active au sein des commissions techniques de cette organisation, en particulier la Commission Mixte, de l'Organisation Météorologique Mondiale et la Commission Océanographique Intergouvernementale, qui s'occupe de l'Océanographie et de la Météorologie Maritime, permettent de bénéficier de toutes les nouveautés scientifiques et techniques dans le cadre de la coopération internationale et de tirer profit des



moyens et des programmes disponibles au niveau de la communauté internationale tels que le Système Mondial d'Observation (SMO), le Système Mondial d'Observation de l'Océan (SMOO) et le Système Mondial de Télécommunication et de Traitement de Données (SMTTD).

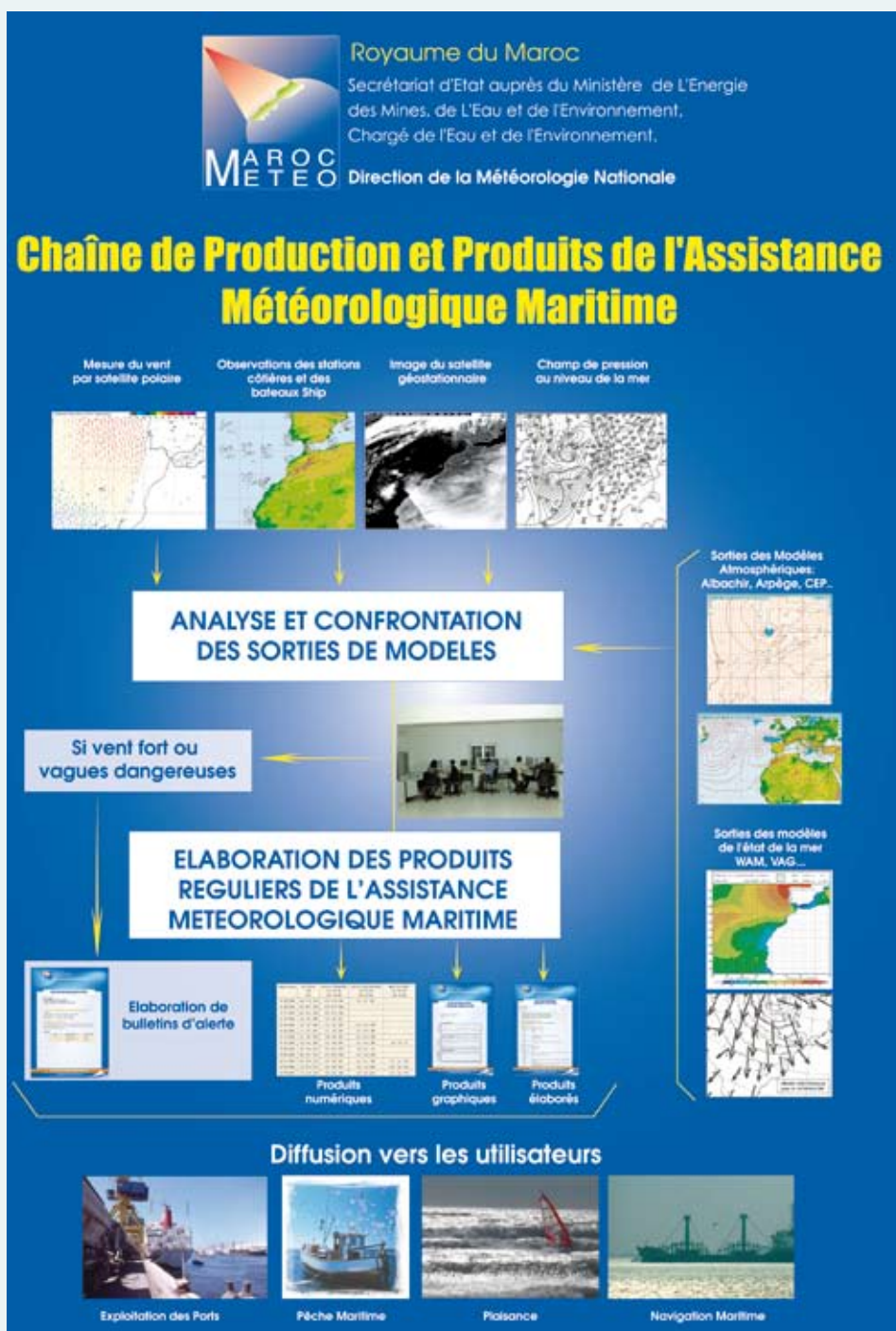


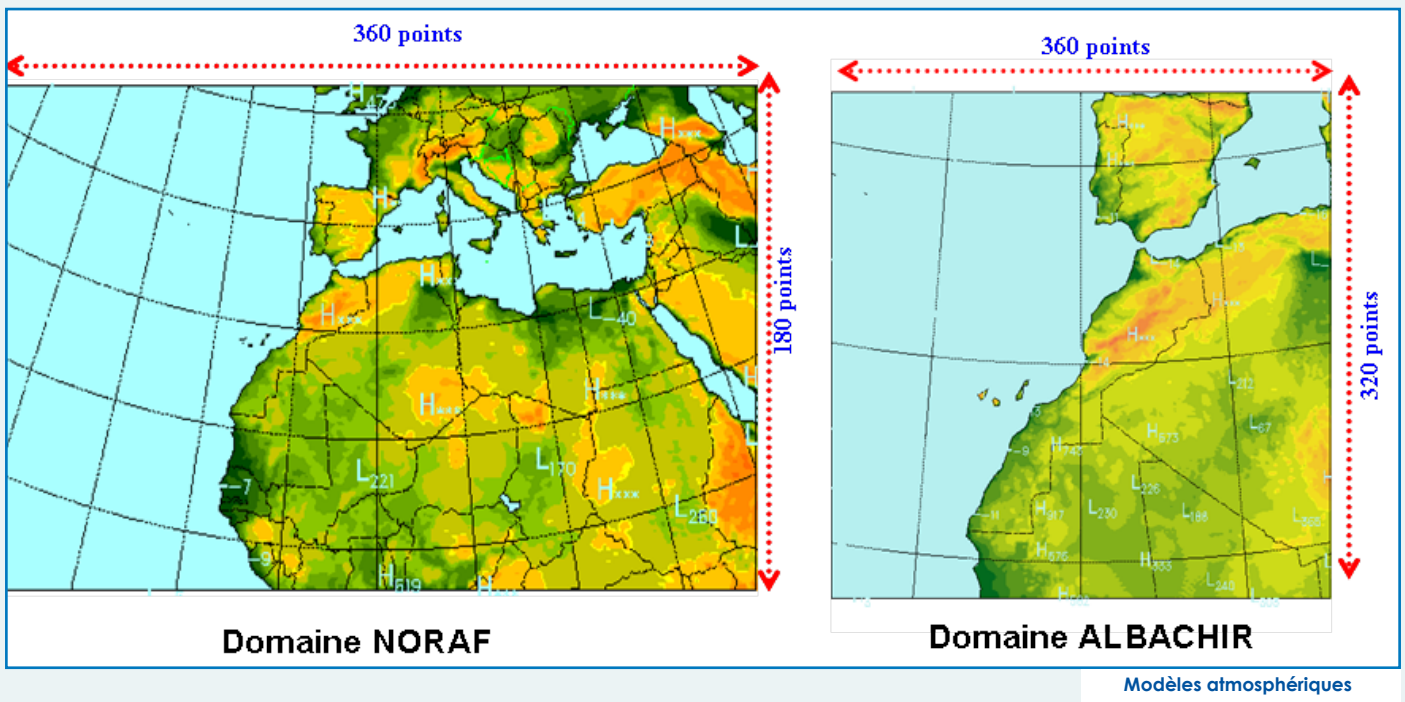
► La chaîne de production :

Le processus de prévision maritime utilise les données d'observation météorologique (stations côtières, bateaux marchands, bouées, satellites, etc.) qui circulent sur le Système Mondial de Télécommunication de l'OMM ; il exploite les sorties des modèles performants de prévision atmosphériques et maritimes (nationaux et mondiaux). Toutes ces données sont mises à la disposition des spécialistes de la prévision météorologique maritime via un système d'intégration et de visualisation.

Un travail de veille et de suivi de la situation météorologique en permanence, accompagné d'un effort d'analyse et d'interprétation des sorties des modèles permet l'élaboration de prévisions adaptées aux différents utilisateurs et l'assistance météorologique aux activités maritimes : pêche, exploitation portuaire, transport maritime, prospection pétrolière, plaisance, tourisme balnéaire, etc.

La diffusion des produits et services de l'assistance météorologique aux différents usagers est assurée généralement par fax. Afin de permettre aux clients d'accéder à l'information en temps réel, le service de la météorologie maritime a développé des procédures de diffusion par mail, ces produits sont également mis sur le site web de Maroc Météo et peuvent être consulté par les clients.





► **Les modèles :**

- *Modèles atmosphériques :*

Depuis 1996, Maroc Météo exploite en opérationnel un système de prévision numérique basé sur le modèle communautaire ALADIN (Aire Limitée Adaptation Dynamique Développement International). L'application construite autour d'ALADIN est nommée ALBACHIR à Maroc Météo. ALADIN est le résultat d'un projet de coopération qui a débuté en 1990 sous le nom de Consortium Aladin constitué actuellement de quinze (15) pays européens en plus du Maroc et de la Tunisie. Le but du projet était de développer la version à aire limitée du modèle global spectral français ARPÈGE et de disposer d'un outil pour l'adaptation dynamique à la limite de l'approximation hydrostatique.

Le système de prévision numérique de Maroc Météo permet de tourner le modèle ALBACHIR en deux versions à aire limitée sur deux domaines géographiques différents : ALBACHIR Nord Afrique à 28 km de résolution et ALBACHIR Maroc à 9 km de résolution avec des sorties allant jusqu'à 72H d'échéance.

Par ailleurs, Maroc Météo exploite des sorties de modèles des centres météorologiques de renommée internationale, à savoir : les modèles de Météo-France (ARPEGE pour l'atmosphère et VAG pour la prévision de l'état de la mer), les modèles du Centre Européen de Prévision à moyenne échéance (CEPMET) et les modèles de l'UKMET office du Royaume Uni.

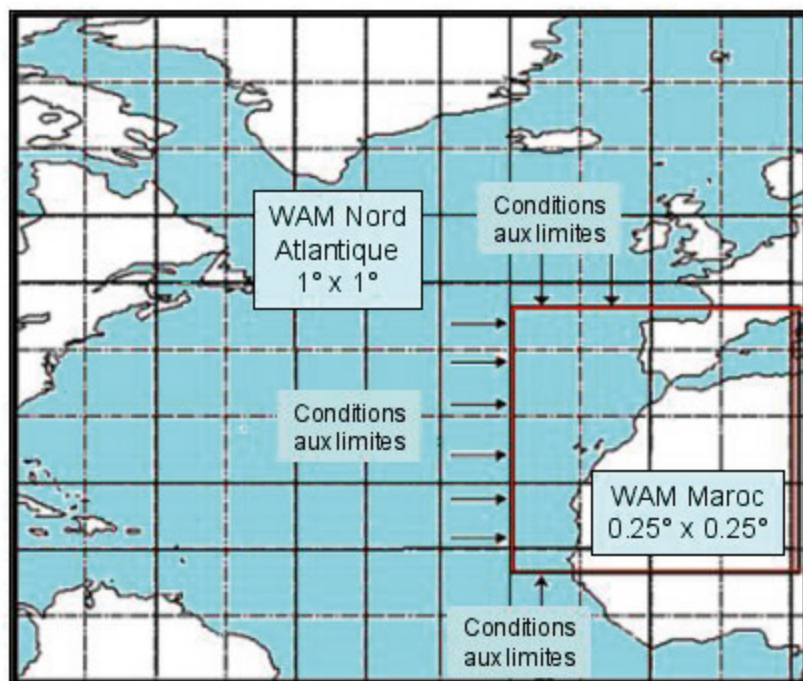
Ainsi, le prévisionniste a la possibilité d'utiliser plusieurs sorties de modèles atmosphériques offrant les analyses et les prévisions des champs des différents paramètres à différents niveaux d'altitude. Un travail de calibra-



tion des modèles avec les observations in situ (réseau de stations de surface et d'altitude) et les mesures de télédétection (satellites, réseau radar, réseau foudre) est nécessaire pour s'assurer de l'assimilation correcte de l'état initial par le modèle de prévision. Les champs sont ensuite interprétés et les prévisions des modèles sont confrontées afin de déterminer le scénario le plus probable de l'évolution de l'atmosphère.

• Modèles de vagues :

Pour la prévision au large, les prévisionnistes de la météorologie maritime utilisent le modèle WAM (WAve Model) sous sa forme globale et imbriquée, implémenté à Maroc Météo depuis 2001 et le modèle SWAN (Simulating WAVes Nearshore) pour la côte. Ces modèles de troisième génération sont capables d'appréhender et de suivre la croissance des vagues due au vent, la dissipation de l'énergie entre les vagues ainsi que le transfert de l'énergie entre les différentes composantes spectrales à travers les interactions non linéaires. Grâce aux sorties de ces modèles, le champ des vagues (Hauteur, Direction et Période) au large et sur les zones côtières est bien représenté au cours des différentes échéances. Ces modèles ont été adaptés par les ingénieurs de Maroc Météo et validés sur le domaine du Maroc.



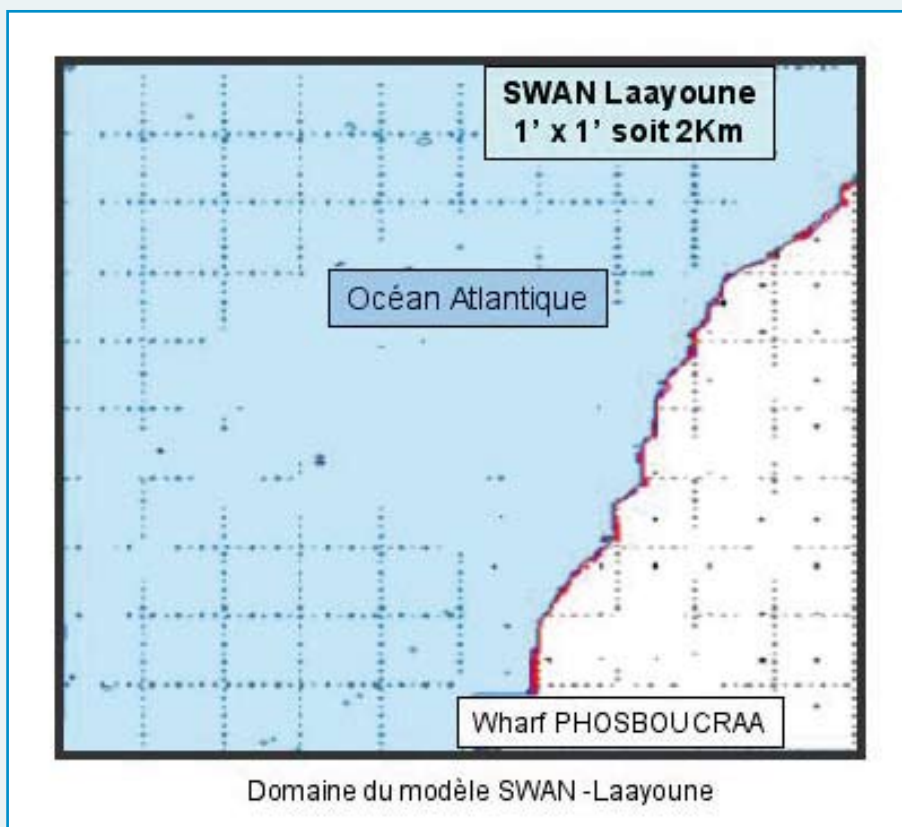
Domaines du modèle WAM Nord Atlantique et du modèle imbriqué WAM-Maroc

Plusieurs versions sont disponibles :

► WAM-NA, qui utilise l'hypothèse d'eau profonde, couvre le Nord Atlantique avec une résolution de $1^\circ \times 1^\circ$ soit environ 100km. Il permet d'avoir une vue globale de l'évolution des champs de vagues associées aux dépressions de l'Atlantique Nord. Le forçage est réalisé par les champs de vent à 10m fournis par le modèle atmosphérique ARPEGE (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle) de Météo-France avec une résolution spatiale de $1^\circ \times 1^\circ$ soit environ 100km, et un pas de temps de six heures. Ces champs arrivent régulièrement sur le SMT (système mondial de télécommunication) via le système de Transmission Météorologique (TRANSMET). Les sorties du modèle WAM sont disponibles deux fois par jour à 00h et à 12h UTC.

►► WAM-Maroc, à hypothèse d'eau peu profonde, couvre le domaine marocain avec une résolution d'environ 9km. Il offre une description relativement détaillée des champs de vagues sur notre zone de responsabilité maritime. Le forçage de ce modèle s'effectue toutes les trois heures par les champs de vent à 10m issus du modèle atmosphérique NORAF avec une (résolution de $0.25^\circ \times 0.25^\circ$), les conditions aux limites sont fournies par le modèle WAM-NA. Le modèle WAM-Maroc utilise les fichiers bathymétriques de la base de données ETOPO5.

►► SWAN permet la couverture d'une zone d'intérêt particulier avec une résolution de 2km. Afin d'améliorer la prévision sur un site particulièrement sensible, nous avons la possibilité d'utiliser les techniques appropriées pour la modélisation de l'état de la mer au niveau des régions côtières. Ces techniques prennent en considération les phénomènes spécifiques aux eaux peu profondes telles que : la bathymétrie, la réfraction, la diffraction, ainsi que les courants et les marées. La version opérationnelle tourne sur le domaine du Wharf de PHOSBOUCRAA. Le forçage est effectué par les vents du modèle ALBACHIR et les conditions aux limites sont fournies par le modèle WAM-Maroc. SWAN utilise les fichiers bathymétriques de la base de données GEBCO.



En plus des modèles tournant sur le calculateur de Maroc Météo, les prévisionnistes exploitent des sorties des modèles de vagues issus des centres internationaux de météorologie, l'on peut citer les modèles de Météo-France, de l'UKMet Office et du Centre Européen de Prévision à Moyenne Echéance. De la même manière que les modèles atmosphériques, le prévisionniste doit calibrer les modèles par confrontation avec les observations in situ (stations, bateaux, bouées ancrées et dérivantes, etc.) et les mesures de la télédétection (satellites et radars) et interpréter les prévisions afin de constituer le scénario le plus probable de l'évolution de l'état de la mer.



C Produits et Services de l'Assistance Météorologique aux Activités Maritimes

► Veille et prévisions météorologiques

Pour répondre aux exigences de la mission de sécurité, le Service Central de Météorologie Maritime assure une veille météorologique continue, 24H sur 24H et 7j sur 7j, sur les zones de responsabilité maritime large et sur la bande côtière de 20 miles nautiques. Des spécialistes en prévision météorologique maritime se relaient sur leurs postes et restent vigilants. Ils élaborent deux types de produits :

• Les bulletins d'alerte (ou BMS) :

L'alerte météorologique est une procédure mise en place par Maroc Météo pour informer les pouvoirs publics et les utilisateurs de l'information météorologique en cas de phénomènes météorologiques dangereux sur notre pays. L'objectif de l'alerte est de donner aux autorités publiques à l'échelon national, préfectoral et provincial les moyens d'anticiper, par une annonce plus précoce, une crise majeure, et de leur fournir ainsi qu'à leurs services opérationnels les outils de prévision et de suivi permettant de préparer et de gérer une telle crise.

L'alerte météorologique maritime est établit pour avertir de l'approche d'un phénomène météorologique maritime dangereux. Elle est élaborée au plus 24H avant l'heure prévue de l'arrivée du phénomène et lorsque celui ci est considéré par le prévisionniste comme potentiellement dangereux et imminent. Cependant, des avis peuvent être diffusés même quelques jours à l'avance lorsque le prévisionniste observe une stabilité à moyenne échéance de la prévision du phénomène.

Pour ce faire, les prévisionnistes veillent jour et nuit et analysent les sorties des modèles atmosphériques et maritimes afin de déterminer les scénarios les plus probables de l'évolution de la situation météorologique et maritime.

De manière opérationnelle, les BMS sont des bulletins occasionnels qui sont élaborés et transmis par les prévisionnistes lorsque les paramètres météorologiques maritimes sont prévus atteindre ou dépasser certains seuils et risquent d'affecter la sécurité des biens et des personnes en mer. Il s'agit, en particulier, de vents forts (force égale ou dépassant 8 Beaufort) et de vagues dangereuses (hauteur significative égale ou dépassant 4 mètres). L'alerte est transmise en priorité à la protection civile, les autorités portuaires et les médias puis à l'ensemble des usagers identifiés. Elle est également diffusée dès réception sur les fréquences des stations radio côtières nationales.

ECHELLE BEAUFORT

Force	Termes	Vitesse en nœuds	Vitesse en km/h	État de la mer
0	Calme	moins de 1	moins de 1	mer est comme un miroir
1	Très légère brise	1 à 3	1 à 5	Quelques rides, mais sans aucune écume
2	Légère brise	4 à 6	6 à 11	Vaguelettes ne déferlant pas
3	Petite brise	7 à 10	12 à 19	Très petites vagues. Parfois quelques moutons épars
4	Jolie brise	11 à 15	20 à 28	Petites vagues, de nombreux moutons
5	Bonne brise	16 à 20	29 à 38	Vagues modérées, moutons, embruns
6	Vent frais	21 à 26	39 à 49	Crêtes d'écumes blanches, lames, embruns
7	Grand frais	27 à 33	50 à 61	Trainées d'écumes, lames déferlantes
8	Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Tourbillons d'écumes à la crête des lames, trainées d'écumes
9	Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Lames déferlantes grosses à énormes, visibilité réduite par les embruns
10	Tempête	48 à 55	89 à 102	Très grosse lames. Surface semble blanche. Le déferlement devient intense et brutal. Visibilité réduite
11	Violente tempête	56 à 63	103 à 117	Lames exceptionnellement hautes. La mer est complètement recouverte de bancs d'écume blanche. Visibilité réduite
12	Ouragan	> 64	> 118	L'air est plein d'écume et d'embruns. La mer est entièrement blanche. Visibilité fortement réduite

ECHELLE DE DOUGLAS

Degrés	Etats de la mer	Hauteur en mètres
0	Plate	0
1	Ridée	0 à 0,1
2	Belle	0,1 à 0,5
3	Peu agitée	0,5 à 1,25
4	Agitée	1,25 à 2,5
5	Forte	2,5 à 4
6	Très forte	4 à 6
7	Grosse	6 à 9
8	Très grosse	9 à 14
9	Enorme	Plus de 14



• **Les Bulletins réguliers :**

Large – Maroc : Le bulletin d'assistance météorologique « Large – Maroc » couvre le domaine du large, subdivisé en 13 sous zones sur les deux façades maritimes du Royaume (voir carte des zones maritimes de responsabilité marocaine). Les limites et les appellations des sous zones respectent le découpage adopté en 2002 en commun accord avec les pays voisins (France, Espagne et Portugal) pour les zones METAREA II (Atlantique) et METAREA III (Méditerranée). Le bulletin d'échéance 30H contient la prévision par zones des paramètres temps, vent, état de la mer et visibilité. Il est élaboré régulièrement deux fois par jour : à 06H et à 16H.

Navigation et Pêche Côtière : Un autre type d'assistance météorologique est fourni sur la bande côtière de 20 milles nautiques, elle est destinée aux activités déployées sur la côte telles que la pêche maritime industrielle et artisanale, le cabotage, etc. Le bulletin « Navigation et Pêche Côtière » est élaboré deux fois par jour à 06H et à 10H. Il contient les prévisions des paramètres vent, état de la mer, temps et visibilité pour les 30H à venir.

Ces deux bulletins sont diffusés par les stations radio côtières à 09H45 et à 16H45 sur la fréquence 2586 kHz.

► **Sorties de modèles :**

• **Modèles atmosphériques :**

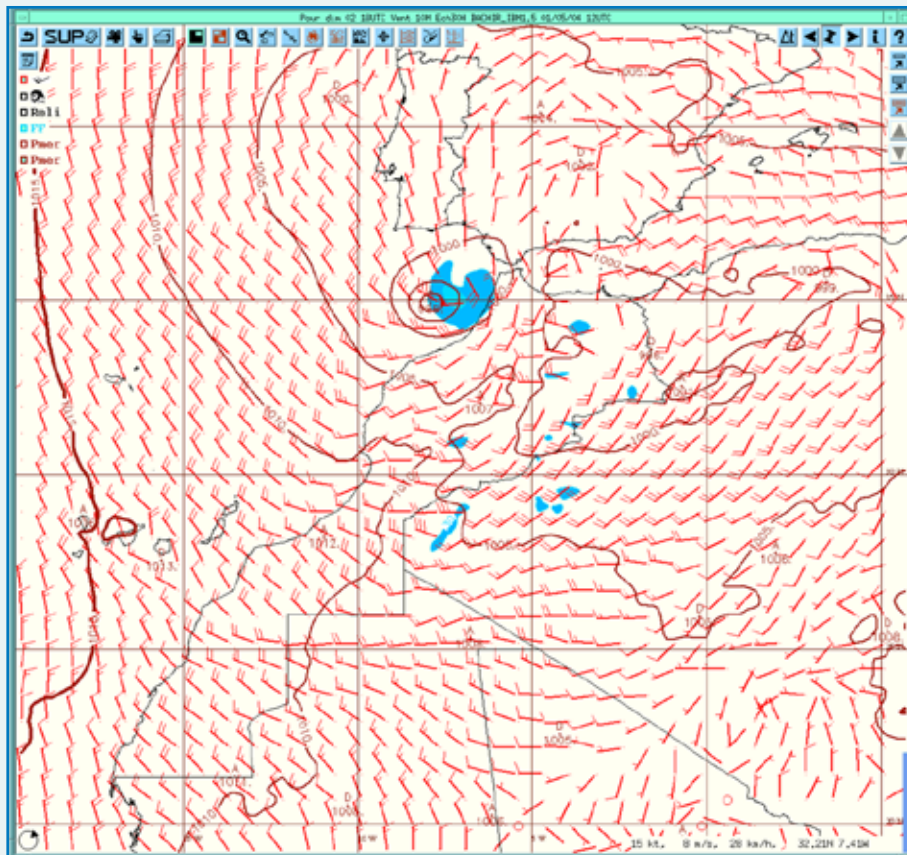
Les produits des modèles atmosphériques sont multiples et variés, ils sont disponibles sur plusieurs domaines géographiques (Global, régional et national), ceux utilisés pour l'assistance aux activités maritimes sont :

►► le champ de pression au niveau de la mer, permettant de détecter les dépressions en particulier et les caractéristiques du flux atmosphérique en surface ;

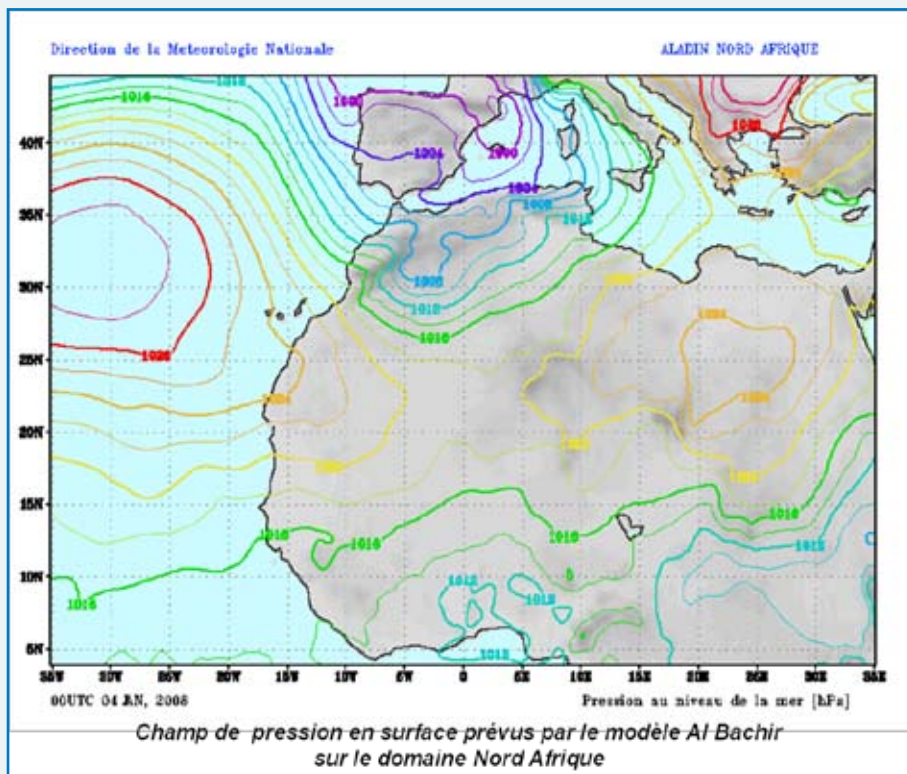
►► les champs du vent à 10m, précisant la direction et la vitesse du vent à différentes échéances et permettant la prévention des vents forts;

►► les champs d'humidité à différentes altitudes, importants pour la prévision des brouillards et le suivi de l'évolution des masses nuageuses ;

►► les champs de précipitation, permettant la détermination de l'emplacement des zones de pluie et l'estimation des quantités de précipitations.



Champ de vent et champ de pression en surface prévus par le modèle Al Bachir sur le domaine du Maroc



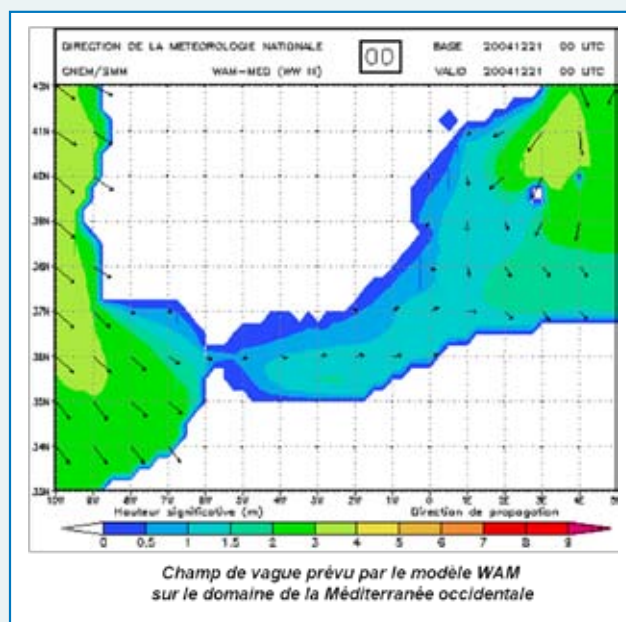
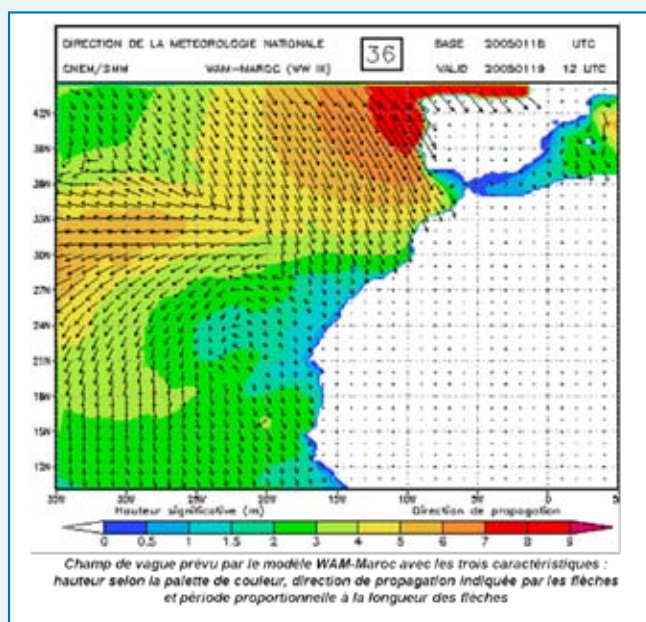
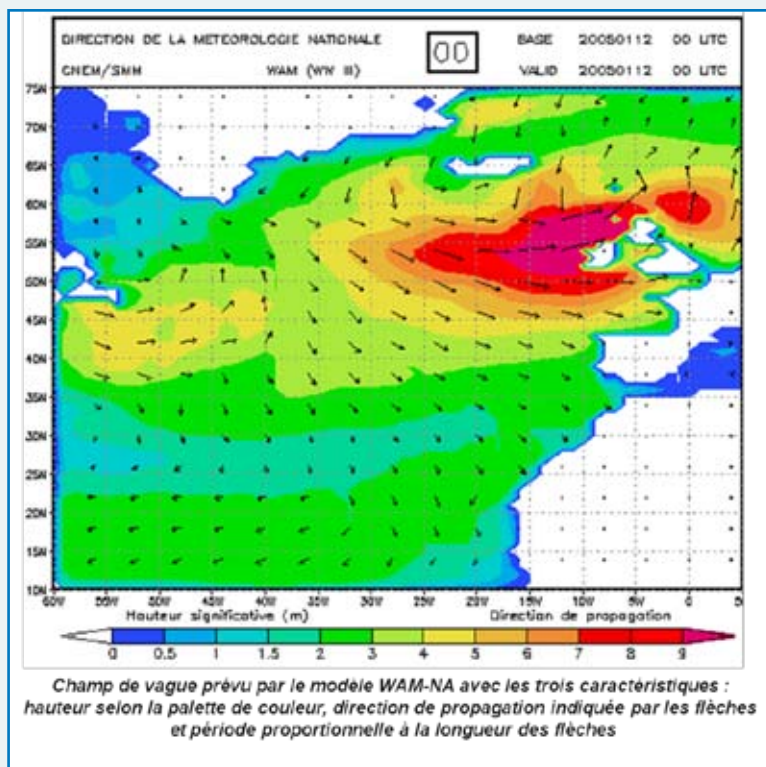
Champ de pression en surface prévus par le modèle Al Bachir sur le domaine Nord Afrique



• Modèles de vagues :

Les sorties des modèles de vague offrent une description des caractéristiques des champs de vagues sur les différents domaines géographiques : Atlantique nord, Méditerranée, domaine du Maroc ou domaine local.

Plusieurs paramètres sont disponibles, à savoir : Hauteur significative, direction de propagation et période significative de la mer totale, différenciation spectrale entre les composantes de mer (séparation entre trains de vagues et de houle).



En plus des sorties graphiques des champs de vagues, nous fournissons des prévisions localisées des caractéristiques du vent et des vagues, sous forme numérique ou sous forme de courbes montrant l'évolution des paramètres pour les 72 heures à venir.

L'exemple ci-dessous correspond aux prévisions, par pas de 6H, des caractéristiques (*hauteur significative en mètre, période en secondes et direction de propagation en degrés*) pour la mer totale et les différentes composantes de l'état de la mer à savoir : la houle primaire, la houle secondaire et la mer du vent. Ce produit met en évidence la séparation de la houle et des vagues et distingue entre les deux grandes composantes de la houle, ce qui permet d'évaluer l'apport de chaque composante en termes d'énergie des vagues.

Station : OUALIDIA		Modele : WAM-MAROC		Cycle : 20061031 00	
date & heure	HS TOTAL Hst (m)	HOULE PRIMAIRE Hs Per dir (m) (s) (d)	HOULE SECONDAIRE Hs Per dir (m) (s) (d)	MER DU VENT Hs Per dir (m) (s) (d)	
31 00 2006	0.9 11.0 303	0.9 11.0 300	0.2 6.7 347		
31 06 2006	0.9 10.7 300	0.9 10.7 299			
31 12 2006	0.8 10.2 299	0.8 10.2 298			
31 18 2006	0.8 9.9 298	0.8 9.9 297			
01 00 2006	0.8 9.7 299	0.7 9.7 295	0.2 11.0 340		
01 06 2006	0.7 9.7 301	0.7 9.6 295	0.2 13.5 343		
01 12 2006	0.7 9.6 304	0.6 9.5 295	0.3 13.5 344		
01 18 2006	0.9 9.5 348	0.5 9.4 295	0.3 13.4 345	0.6 3.4 32	
02 00 2006	0.6 9.6 324	0.5 9.6 295	0.3 4.1 34		
02 06 2006	0.6 10.2 307	0.5 10.0 294	0.3 13.0 345		
02 12 2006	0.9 10.0 233	0.5 9.9 293	0.2 13.1 346	0.7 3.2 185	
02 18 2006	1.0 13.2 231	0.5 9.8 292	0.2 7.0 255	0.8 3.6 183	
03 00 2006	1.2 12.8 257	0.6 12.8 346	0.5 9.4 292	0.7 3.6 176	

Tableau de séparation houle/mer du vent pour le point de Oualidia

Conseil d'Evaluation et d'Orientation

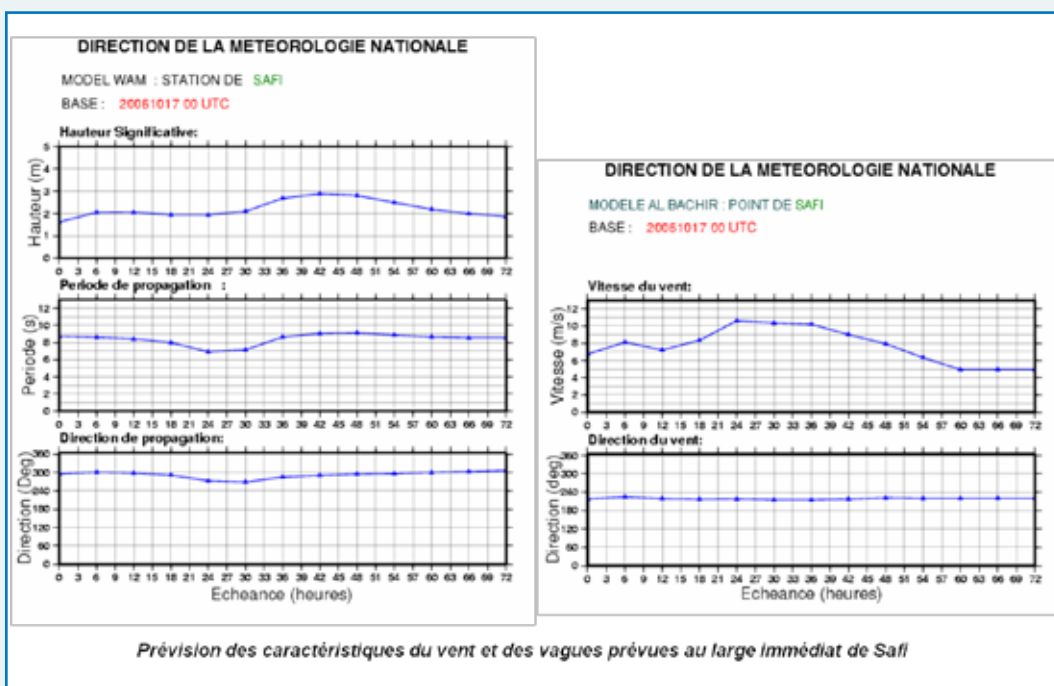
SECTEUR MARITIME



Sur le tableau qui suit sont résumées les prévisions de 6H à 6H des caractéristiques de la mer totale (hauteur, période et direction) et du vent (direction et vitesse).

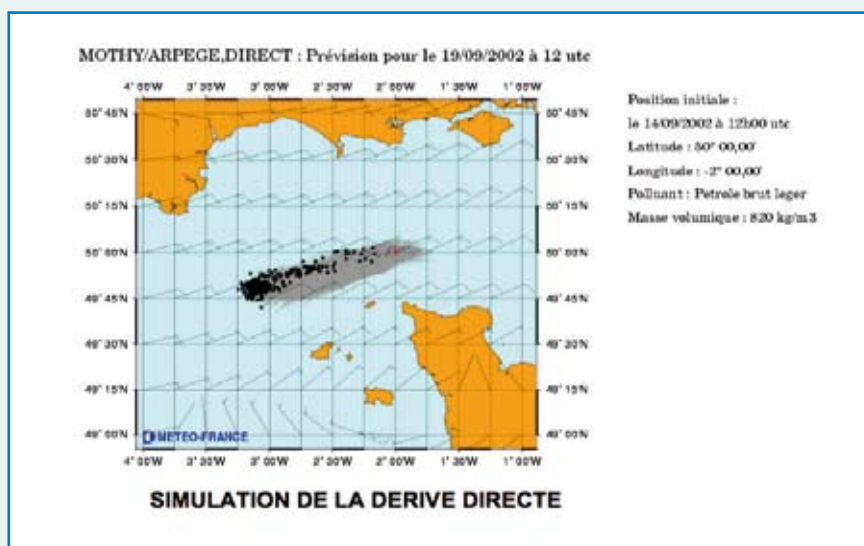
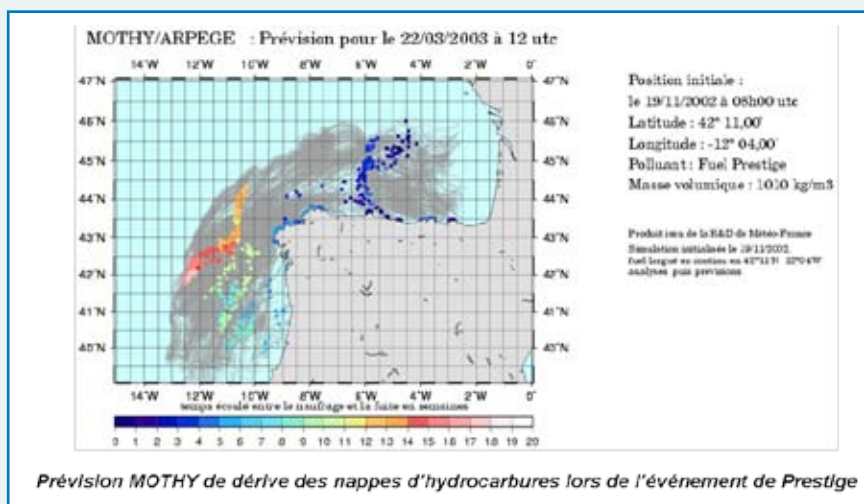
Station : JORF_LASFAR 8.62W 33.12N						
DATE	HEURE	HS(m)	PER(s)	MOY_DIR(deg)	U10_FOR(Kts)	U10_DIR(deg)
20061031	0:00:00	0.932	10.27	302.2	5.0	41.38
20061031	6:00:00	0.896	10.03	299.7	7.6	50.29
20061031	12:00:00	0.850	9.79	298.0	6.3	39.33
20061031	18:00:00	0.801	9.65	297.4	9.9	72.08
20061101	0:00:00	0.762	9.60	298.6	8.1	44.34
20061101	6:00:00	0.728	9.63	300.8	7.8	39.52
20061101	12:00:00	0.708	9.41	306.0	10.4	56.67
20061101	18:00:00	0.910	6.42	352.9	16.5	51.38
20061102	0:00:00	0.657	8.43	325.3	11.8	106.83
20061102	6:00:00	0.558	9.88	306.4	11.3	138.28
20061102	12:00:00	0.687	7.40	266.9	19.3	168.21
20061102	18:00:00	1.013	6.56	231.8	19.3	168.21
20061103	0:00:00	1.171	7.71	261.3	19.3	168.21

Nous générons ainsi ces mêmes sorties sur plus d'une centaine de points de la côte marocaine. Ce produit une fois validé par le prévisionniste est mis sur le portail de Maroc Météo et transmis par mail aux clients. L'avantage d'un tel produit est qu'il permet de mettre à disposition une information visuelle rapide sur la tendance des paramètres météorologiques, son envoi par mail permet de réduire considérablement le délai de livraison.



• **Modèles de suivi de la pollution maritime :**

Lors de l'événement de PRESTIGE (novembre 2002), Maroc Météo a fourni une assistance météorologique au Département de l'Environnement, en sa qualité de coordonnateur national des opérations de lutte contre la pollution maritime. Nous avons fait appel à Météo France, désigné par l'OMM comme coordonnateur de notre zone dans le cadre du Système d'Intervention d'Urgence en cas de Pollution Marine (SIUPM). Les sorties du modèle français MOTHY (Modèle de Transport d'Hydrocarbures) ont été utilisées quotidiennement au cours de toute la période de l'incident pour l'assistance météorologique destinée aux autorités responsables de la gestion et de l'organisation de la lutte contre la pollution marine.





Royaume du Maroc
Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Aménagement du Territoire,
de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau
DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE

BULLETIN METEOROLOGIQUE MARITIME COUVRANT LA REGION DU NAUFRAGE DU PETROLIER PRESTIGE

ETABLI LE LUNDI 23 DECEMBRE 2002

VITESSE DU VENT EN ECHELLE BEAUFORT. MER SIGNIFICATIVE TOTALE

SITUATION PREVUE LE MARDI 24/12/2002 :

VENT : A L'OUEST DU FINISTERRE, VENTS DE SUD OUEST FORTS DE 7 A 8 (50 A 70 KM/H)
MOLISSANT 4 A 6 (25 A 45 KM/H) AU COURS DE LA NUIT. HOULE : SECTEUR OUEST 4 A 5M.

SITUATION PREVUE LE MERCREDI 25/12/2002:

VENT : A L'OUEST DU FINISTERRE, VENT TOUJOURS DE SUD OUEST 5 A 7 (25 A 55 KM/H)
MOLISSANT 4 A 6 (25 A 45 KM/H) EN FIN DE LA JOURNEE. HOULE : SECTEUR OUEST 4.50 A 6.00M.

SITUATION PREVUE LE JEUDI 26/12/2002:

VENT : A L'OUEST DU FINISTERRE, SUD OUEST 6 A 7 (33 A 55 KM/H) FRAICHISSANT 8 (70KM/H)
PUIS TOURNANT SUD ET MOLISSANT 5 A 7 (25 A 55 KM/H) L'APRES MIDI.
HOULE : SECTEUR OUEST 5.00 A 7.00M.

CONSEQUENCES :

LES VENTS ETABLIS SUR LA ZONE DU NAUFRAGE RESTENT DE SUD OUEST ASSEZ FORTS
A FORTS POUR LES TROIS JOURS PROCHAINS. LES COURANTS DE DERIVE INDUITS FONT
DIRIGER LA NAPPE VERS LE NORD EST.
LE RISQUE DE DERIVE AU SUD DE LA LATITUDE 43° RESTE MINIME.

Au quotidien et durant plus de trois mois, les prévisionnistes du Service de Météorologie Maritime de Maroc Météo se sont penchés sur les sorties de modèles atmosphériques, des modèles de vagues et des modèles de transport d'hydrocarbures afin de prévoir l'évolution des nappes d'hydrocarbures et d'évaluer les risques que pouvait encourir nos côtes nationales.

Des bulletins de synthèse ont été diffusés au département de l'Environnement de manière quotidienne dans l'objectif de tenir les responsables au courant de la situation. Ci-dessus un exemple de bulletin élaboré et diffusé par Maroc Météo.

Le 21 janvier 2003, un autre événement de pollution marine s'est produit dans le détroit de Gibraltar. Le navire monocoque Spabunker IV, avec 900 tonnes de fuel et 100 tonnes de gazole à bord, coulait en Méditerranée, dans le petit golfe d'Algeciras, à côté de Gibraltar. Maroc Météo a été saisie, encore une fois, par le département de l'Environnement, pour fournir une assistance météorologique et estimer le risque de pollution sur nos côtes.

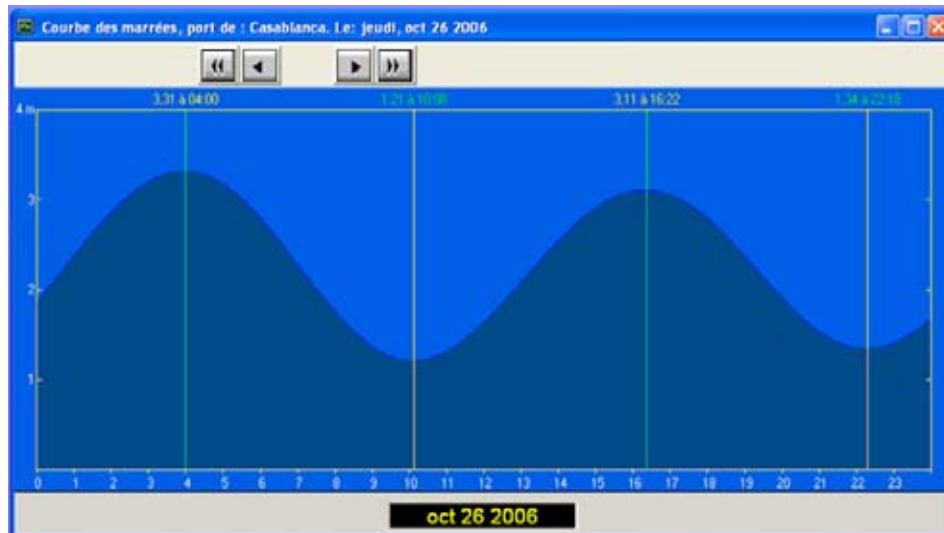
• **Modèle des marées - logiciel AL JAZR -**

Le logiciel développé par Maroc Météo en 2000 permet le calcul des marées : AL JAZR, permet le calcul de la marée astronomique dans une quinzaine de ports du Royaume. Cette application repose sur le principe de la formule harmonique qui considère la marée comme une somme d'ondulations élémentaires d'amplitude et de phase dépendant du lieu concerné. Le logiciel AL JAZR utilise une décomposition de la marée en 37 ondes élémentaires. Celles qui sont appliquées dans ce logiciel sont :

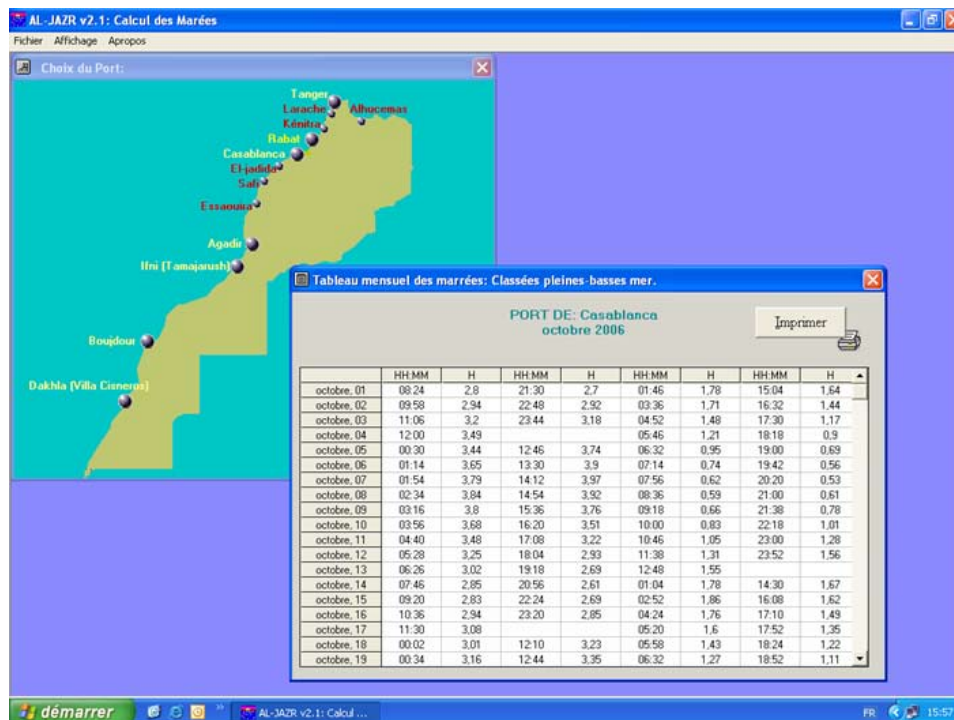
- ▶▶ Ondes de longue période ou ondes supérieures : Sa, Ssa, Mf, Mm, MSf
- ▶▶ Ondes diurnes : J1, K1, M1, O1, OO1, P1, Q1, 2Q1, RHO1, S1
- ▶▶ Ondes semi-diurnes : K2, L2, LDA2, M2, Mu2, N2, Nu2, 2N2, R2, S2, 2SM2, T2
- ▶▶ Ondes tiers-diurnes : M3, MK3, 2MK3
- ▶▶ Ondes quart-diurnes : M4, MN4, MS4, S4
- ▶▶ Autres : M6, S6, M8

Le logiciel AL JAZR calcule la marée pour les ports principaux d'Agadir, Casablanca, Rabat, Tanger, Sidi-Ifni et Dakhla, ainsi que les ports rattachés ou secondaires d'Alhoceima, Larache, Mehdiya, Kénitra, Safi et Essaouira. Il permet d'avoir les informations sur la marée sous forme de tableaux mensuels ou de graphes journaliers.

Chaque année plus d'une centaine d'annuaires sont édités et diffusés aux clients de Maroc Météo



Courbe de marée prévue au Port de Casablanca pour le 26 octobre 2006



Interface du logiciel AL JAZR

► Produits de la climatologie

Les champs de vagues prévus par les modèles présentent à la fois une cohérence spatiale et une cohérence avec le forcing atmosphérique, contrairement aux observations des navires qui sont éparpillées, subjectives par nature (observation visuelle), partielles et de qualité variable.

L'archivage des champs d'analyse issus de modèles constitue donc une information climatologique d'un grand intérêt. Des études statistiques sur de telles données permettent, pour un site donné, l'évaluation des risques d'exploitation et du rendement potentiel d'une installation off-shore. Elles permettent également de dimensionner des ouvrages.

Maroc Météo dispose actuellement d'une base de données simulée par les modèles de vagues, constituée par les archives des analyses des sorties de modèles, considérées comme les valeurs les plus proches de la réalité de l'état de la mer. Les plus anciennes remontent à 1956 et correspondent au point de Casablanca.

Plusieurs produits sont proposés aux clients qui peuvent être utilisés dans les études de caractérisation océanographique et météorologique des sites. Il est possible d'adapter les produits climatologiques en fonction des besoins des secteurs socio-économiques.

A titre non exhaustif, les produits suivants sont disponibles au niveau de Maroc Météo :

- **La répartition fréquentielle de la hauteur des vagues en fonction de la direction de propagation ;**
- **La répartition fréquentielle de la hauteur des vagues en fonction de la période.**

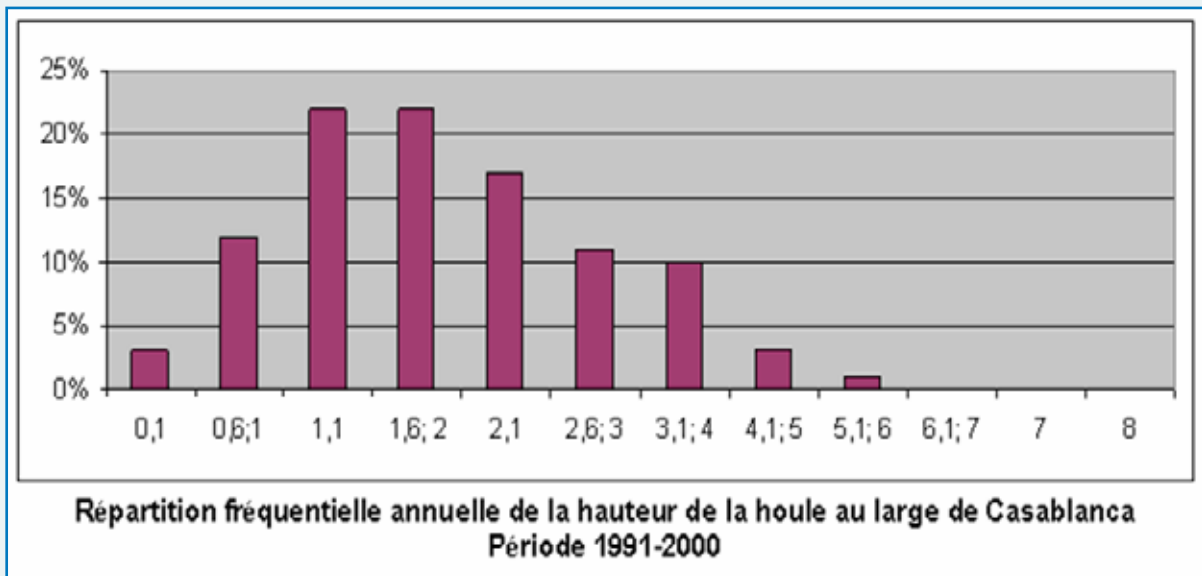
Ce produit est proposé soit sous forme de tableau à double entrée fournissant en détails la fréquence d'occurrence de chaque composante (direction de propagation ou période),

H(m)\T(s)	5 s	6 - 7	8 - 9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20 s	Total
0.1 0.5	0.00	3.97	0.00	1.11	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	5.15
0.6 1.0	1.11	15.46	1.67	5.87	0.32	0.08	0.00	0.00	0.00	24.50
1.0 1.5	1.43	15.70	3.57	8.64	0.08	0.56	0.00	0.00	0.00	29.98
1.6 2.0	0.00	8.64	1.35	9.67	0.16	0.24	0.08	0.00	0.24	20.38
2.1 2.5	0.00	2.22	0.40	8.56	0.08	1.03	0.00	0.00	0.08	12.45
2.6 3.0	0.00	0.71	0.00	3.81	0.32	0.40	0.00	0.00	0.00	5.23
3.1 4.0	0.00	0.24	0.08	1.11	0.08	0.32	0.08	0.00	0.00	1.90
4.1 5.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.08	0.00	0.00	0.40
5.1 6.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1 7.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.1 8.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.1 9.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.1 10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	2.54	46.95	7.14	38.78	1.43	2.62	0.24	0.00	0.32	100.0

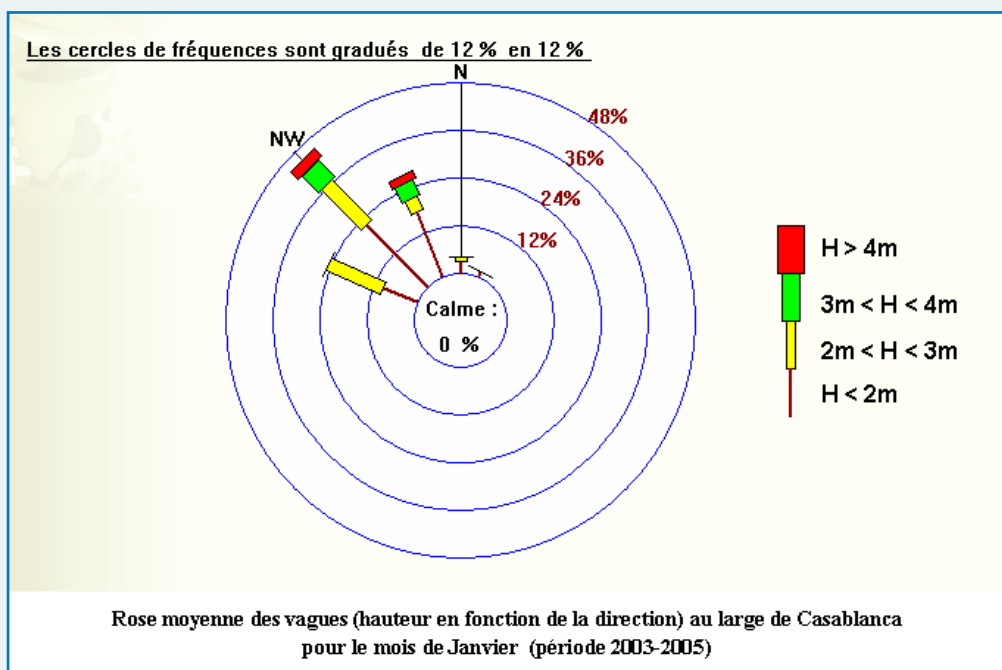
Répartition fréquentielle de la hauteur (H) en fonction de la période (T) au large de Casablanca Mois : septembre Période : 1991-2005



soit sous forme d'histogramme, montrant les fréquences d'occurrence de hauteurs des vagues pour une période donnée.



Ou encore sous forme de rose, qui montre rapidement les directions et les hauteurs des vagues dominantes pour un point donné et sur une période donnée.



D Clients et Usagers de l'Assistance Météorologique Maritime :

► Organismes d'Etat :



La mission de Service Public de Maroc Météo occupe une place prépondérante dans l'activité de météorologie maritime. Les alertes météorologiques maritimes requièrent une attention spéciale de la part des prévisionnistes et sont diffusées largement afin de contribuer à la sécurité des biens et des personnes en mer et sur les côtes.

Les prévisions météorologiques maritimes sont régulièrement élaborées et diffusées aux services de la défense Nationale (Armée de terre, Armée de l'air, la Marine Royale, la Gendarmerie Royale). Des prestations spéciales sont fournies pour assister les services publics de l'Etat dans les opérations à vocation d'intérêt national telle que la lutte contre la pollution marine et la recherche et sauvetage en mer.

Maroc Météo contribue également à la conservation de la mémoire nationale en matière de climatologie maritime et développe ses compétences dans le domaine de la recherche pour améliorer notre connaissance du milieu océanographique et maritime national.

► Agence Nationale des Ports :



L'exploitation portuaire nécessite des mesures de sécurité pour le personnel en mer ou sur les quais et la sauvegarde des infrastructures et des équipements. D'autre part et pour accélérer les opérations et réduire les séjours des navires, l'efficacité est également recherchée.

Ainsi, Maroc Météo assiste le secteur de l'exploitation portuaire, par la diffusion quotidienne de bulletins de prévision météorologique sur les enceintes portuaires et le voisinage immédiat des ports. Plusieurs produits sont proposés aux utilisateurs allant des bulletins quotidiens de prévisions aux produits des sorties de modèles.

Maroc Météo s'est engagée vis-à-vis de l'Agence Nationale des Ports (ANP) à fournir une assistance météorologique au niveau des ports de : Nador, Tanger, Mohammedia, Casablanca, Jorf-Lasfar, Safi, Essaouira, Tan-Tan, Laâyoune et Dakhla.

Les produits mis à la disposition de l'ANP, par fax et sur le portail de Maroc Météo, sont multiples :

- Produits pour la sécurité de l'exploitation portuaire: Observation météorologique au port, Pré-alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux : vent fort, vagues dangereuses, forte précipitation, etc. Briefing et assistance téléphonique.
- Produits pour la planification des opérations: Prévisions météorologiques (5 jours) et maritimes (3 jours) au voisinage des ports, sur la bande côtière et sur le large.
- Produits graphiques : carte d'animation du champ de vague et diagramme de prévisions du vent et des vagues sur 3 jours.
- Produits climatologiques: Statistiques des phénomènes météorologiques.



► Ministère de la Pêche Maritime :



Le secteur de la pêche est particulièrement vulnérable aux conditions météorologiques et maritimes, essentiellement la pêche artisanale. La prise en compte du facteur météorologique est vitale pour cette catégorie de pêche aussi bien pour la sécurité des pêcheurs et la sauvegarde des embarcations, que pour la planification des sorties en mer.

Maroc Météo assure une assistance météorologique adaptée à la pêche maritime :

Chaque jour un bulletin de prévision météorologique est adressé aux 19 délégations des pêches maritimes décrivant entre autres l'évolution du vent et de l'état de la mer sur nos côtes pour les deux jours à venir. Le découpage de la côte a été adopté en commun accord avec le Ministère de Pêche, il regroupe les 8 sous zones suivantes :

- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Saadia – Nador | 2. Nador – Sebta | 3. Sebta – Tanger | 4. Tanger – Mehdia |
| 5. Mehdia – Jorf Lasfar | 6. Jorf Lasfar - Cap Ghir | 7. Cap Ghir – Laayoune | 8. Laayoune – Lagouira |

Au delà de l'assistance météorologique, Maroc Météo organise des séances de formations au profit des cadres des délégations de la pêche maritime :

► du 3 au 5 février 2003 : formation de 17 cadres du Ministère au siège de Maroc Météo ;

► le 27 avril 2004 : formation au profit des vulgarisateurs du Ministère à l'ISPM de Larache ;

► du 19 et 20 juin 2006 : formation de 15 cadres du Ministère au siège de Maroc Météo.

Parallèlement à ces actions, et dans l'objectif de sensibiliser les prévisionnistes sur l'impact des bulletins élaborés par leurs soins sur l'activité de la pêche maritime, et afin de connaître les contraintes et les besoins des usagers de la mer de façon générale, une visite de la délégation de pêche maritime de Safi a été organisée le 27 et 28 juin 2006, au profit d'une dizaine de cadres et techniciens chargés de la prévision météorologique maritime. Le programme de la visite a comporté une rencontre avec les cadres de la délégation et une sortie en mer à bord de la vedette « AL HAOUZ ».



Photo prise à l'occasion de la visite de la délégation de la Pêche Maritime de Safi

Le partenariat entre Maroc Météo et le Ministère de la Pêche Maritime est bien développé et l'effort de sensibilisation des pêcheurs à l'importance de l'information météorologique dans la sécurité de la pêche a donné ses fruits, puisque depuis la conclusion de la convention Maroc Météo-Pêche Maritime nous avons observé une réduction sensible du nombre d'incidents en mer ainsi que du nombre de victimes.

► **Société de Dragage des Ports DRAPOR :**



Depuis plusieurs années déjà, Maroc Météo est sollicitée par la société DRAPOR pour la fourniture de prévisions météorologiques et maritimes dans l'objectif d'assurer la sécurité et l'efficacité des opérations de dragage dont l'activité est également sensible aux conditions météorologiques et maritimes, Maroc Météo fournit une assistance à DRAPOR par des:

- Produits pour la sécurité de l'activité de dragage dans les ports: Pré-Alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux : vent fort, vagues dangereuses, etc.
- Produits pour la planification et la conduite des opérations de dragage: prévisions météorologiques et maritimes 48H sur la bande côtière.
- Assistance spéciale pour la navigation des dragues.

► **Société Phosphates Boucraa PHOSBOUCRAA :**



Un partenariat a été développé entre Maroc Météo et la société PHOSBOUCRAA. Il s'agit d'assurer une assistance météorologique suivie d'une écoute des besoins de l'utilisateur permettant de détecter d'éventuels domaines d'amélioration.

Un travail de compréhension et de connaissance des spécificités du site et des contraintes d'exploitation a été réalisé. Les données d'observation disponibles ont été rassemblées et ont servi à l'adaptation du modèle SWAN et son imbrication sur la zone du Wharf. Ce modèle a été validé et mis en opérationnel. Ce modèle a contribué à l'amélioration nette de l'assistance météorologique au niveau du Wharf de PHOSBOUCRAA.

Les produits d'assistance météorologique et maritime destinés à PHOSBOUCRAA sont :

- Produits pour la sécurité de l'activité au niveau du Wharf de Boucraa : Pré-Alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux: vent fort, vagues dangereuses, forte précipitation, etc.
- Produits pour la planification des opérations de chargement des phosphates au niveau du poste unique du wharf: Prévisions météorologiques et maritimes 72H sur la zone de Laâyoune.
- Produits graphiques de prévisions 72H sur internet.





► Agence Tanger-Med TMSA :



Maroc Météo accompagne ce grand chantier portuaire national et met à la disposition des décideurs et des officiers du port de Tanger-Med des alertes et des prévisions météorologiques maritimes destinées à renforcer les dispositifs de sécurité du chantier et permettre une planification adéquate des opérations :

- Produits pour la sécurité du chantier: Pré-Alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux : vent fort, vagues dangereuses, forte précipitation, etc.
- Produits pour la planification des opérations : Prévisions météorologiques (5 jours) et maritimes (3 jours) au voisinage du port de Tanger-Med.
- Annuaire de marée et produits climatologiques.

► Société SOMAGEC :

Maroc Météo accompagne également la société SOMAGEC (Société Maghrébine de Génie Civil) et fournit une assistance météorologique et maritime au niveau de ses différents chantiers.

Les produits d'assistance météorologique et maritime destinés à SOMAGEC sont :

- Produits pour la sécurité des chantiers de la société: Pré-Alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux : vent fort, vagues dangereuses, forte précipitation, etc.
- Produits pour la planification des opérations : Prévisions météorologiques (5 jours) et maritimes (3 jours) au voisinage du port de Tanger-Med.
- Annuaire de marée et produits climatologiques.

► Projet de convention avec MARSAMAROC :

Ce projet de convention a pour objectif de fournir à MARSAMAROC des alertes et des prévisions sur les ports de : Nador, Al Hocéima, Tanger, Mohammedia, Casablanca, Jorf-Lasfar, Safi, Laâyoune et Dakhla.

Les produits d'assistance météorologique et maritime proposés à MARSAMAROC sont :

- Produits pour la sécurité de l'exploitation portuaire: Observation météorologique au port, Pré-alerte et Alerte en cas de phénomène météorologique dangereux : vent fort, vagues dangereuses, forte précipitation, etc.
- Produits pour la planification des opérations: Prévisions météorologiques (5 jours) et maritimes (3 jours) au voisinage des ports.
- Produits graphiques : diagramme de prévisions du vent et des vagues à échéance de 3 jours sur les différents ports.

► Projet de partenariat avec la Marine Royale :



Outre les produits classiques diffusés régulièrement, l'assistance Météorologique à la Marine Royale s'est renforcée dernièrement par la formation d'une promotion d'adjudants spécialisés en météorologie qui sont affectés dans les bases navales ou à bord des unités de la Marine Royale. Cette assistance est en cours de développement par la création d'un cadre de partenariat couvrant les différents volets de l'assistance Météorologique, à savoir : l'observation et l'échange de données, l'équipement en instruments météorologique, l'exploitation et la maintenance et la formation continue.

II. Bilan des réalisations

A Nouvelles Méthodes Organisationnelles

• Régionalisation de l'assistance météorologique maritime.

La croissance de la demande en informations météorologiques maritimes de plus en plus précises et variées a fait que Maroc Météo a décidé de décentraliser l'activité de prévision maritime au niveau des quatre régions Météorologiques du Royaume. Après un travail de formation et de coordination, les services d'exploitation régionaux sont devenus les fournisseurs incontournables des prestations météorologiques maritimes aux clients de la région. Ils accompagnent actuellement les grands chantiers du Royaume tels que : Aménagement de la vallée de Bouregreg et la construction du port de Tanger Med.

• Réalisation du diagnostic de l'activité de prévision.

En 2005, Maroc Météo a mis en place un groupe de travail qui a eu pour mission l'amélioration de l'activité de « prévision météorologique ». Ce groupe rassemble tous les acteurs internes de l'activité de la prévision avec une forte implication des services producteurs au niveau central et régional.

Un premier travail de diagnostic a permis la description de l'existant avec ses faiblesses et ses atouts tant en matière de ressources humaines et matérielles qu'en matière d'organisation et méthodes de travail. Un rapport de synthèse a été élaboré avec un plan d'action sur trois ans 2007-2009. Ce travail a été validé par l'équipe de direction au mois d'avril 2006.



• Formalisation du processus «prévoir les conditions météorologiques maritimes et assister les usagers de la mer»

L'année 2005 s'est caractérisée par le lancement du projet de mise en place de la Démarche Qualité à Maroc Météo. Ce projet montre la volonté de la Direction et l'engagement de leurs responsables pour œuvrer à la réussite de cette opération qui vise à mettre le client au centre des activités de Maroc Météo.

En 2007, le diagnostic de la situation actuelle a été établi et le choix d'un référentiel d'excellence a été adopté. La deuxième phase du projet s'est consacrée à la formalisation des processus de production ou processus métiers. Ainsi le Groupe d'Amélioration du Processus «prévoir les conditions météorologiques maritimes et assister les usagers de la mer» a pu mettre en place la première version du document qui décrit et formalise de manière détaillée toutes les activités de la prévision et de l'assistance météorologique aux activités maritimes.

Un certain nombre d'indicateurs de performance ont été définis, notamment ceux qui concernent les délais de livraison, la qualité de la production et la satisfaction des clients, permettant ainsi le suivi en continu de l'activité « prévision et assistance météorologique aux activités maritimes ».





B Renforcement des Moyens d'Observations :

• Réalisation d'une étude sur la stratégie en matière d'équipements maritimes.

Devant la multiplicité des intervenants nationaux et la diversité des technologies de mesure des paramètres océaniques proposées sur le marché, il était important de définir la stratégie de Maroc Météo en matière d'équipements de météorologie maritime.

L'équipe constituée à cette fin, a réuni des ingénieurs spécialistes de l'exploitation et de l'équipement. Un travail de prospection et de documentation a été conduit pour élaborer un diagnostic des équipements de météorologie maritime déployés au niveau national ainsi que les organismes intervenants dans ce domaine.

Ensuite, un éclairage a été apporté sur les technologies disponibles en matière de mesure océano-météorologique tant de point de vue des caractéristiques techniques, qu'en ce qui concerne les coûts d'installation, de fonctionnement et de maintenance.

Enfin, un benchmarking a été réalisé permettant de comparer les stratégies et les expériences des services météorologiques étrangers tels que Météo-France et les Instituts Nationaux de Météorologie d'Espagne et du Portugal, dans le domaine des équipements météorologiques maritimes.

• Automatisation des stations portuaires.

Afin de renforcer les moyens d'observation au niveau des stations météorologiques portuaires et pallier à la réduction des effectifs du personnel, Maroc Météo a procédé à l'installation de deux stations automatiques aux ports de Mohammedia et Essaouira.

Une autre station automatique, financée par la Direction du Port de Casablanca et Mohammedia (DPCM), a été installée à la station météorologique de la Jetée Moulay Youssef du Port de Casablanca, dans le cadre d'une convention entre Maroc Météo et la DPCM.

Cet effort d'automatisation des stations météorologiques se poursuivra en collaboration avec les organismes intervenants dans ce domaine.

• Equipement du bateau Aknoul de la Comanav par une station automatique.

Dans l'objectif d'accroître le nombre d'observation sur la zone maritime, Maroc Météo et Météo-France se sont associées pour permettre d'équiper des bateaux marchands en stations météorologiques capables d'effectuer automatiquement la mesure, le codage et la transmission des observations par satellite Inmarsat.

Un premier contact avec la COMANAV a abouti au recrutement du navire Aknoul qui assure la ligne Casa-Marseille. Les travaux d'installation se sont achevés et les premières observations commencent à circuler sur le Système Mondial de Télécommunication de l'OMM le 28 février 2008.



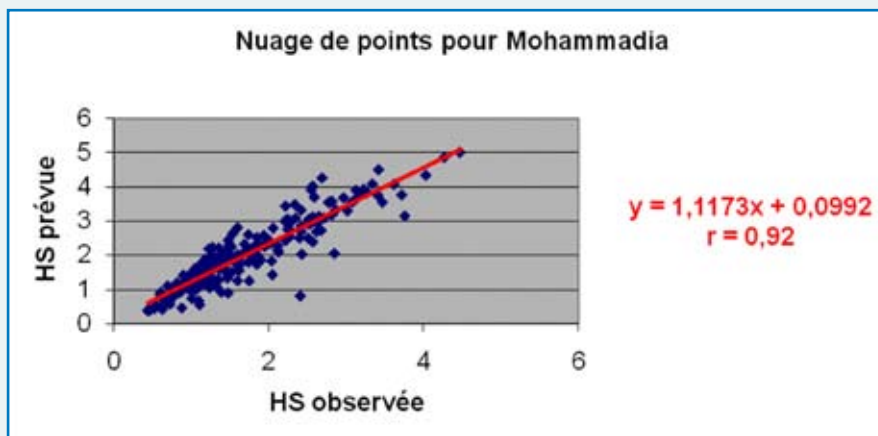
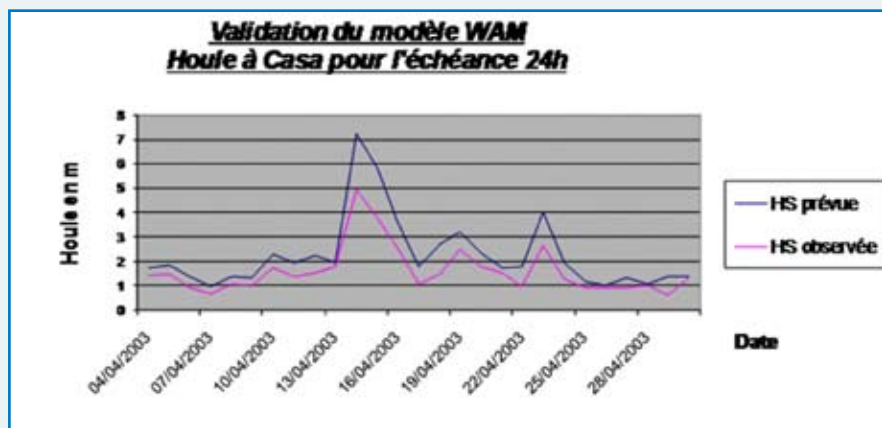
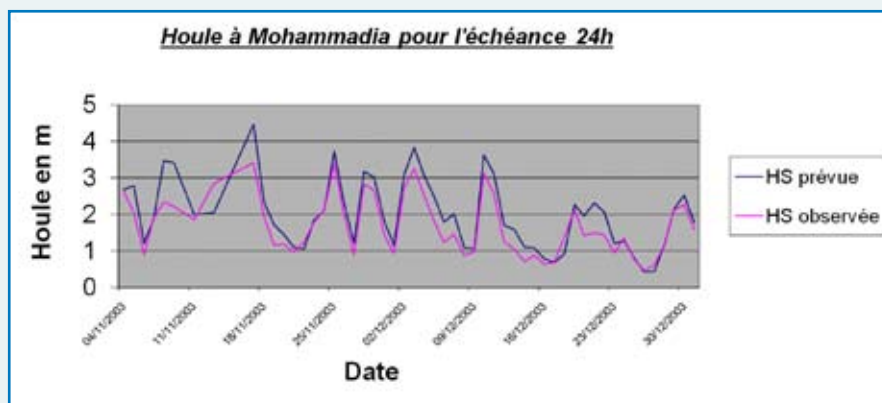


C Développement des modèles numériques de la prévision marine :

- Validation du modèle WAM par les observations de bouées (Casa et Mohammedia).

Après adaptation du modèle WAM sur le domaine du Maroc, il a fallu procéder à la validation des sorties afin d'évaluer le degré de fiabilité des prévisions.

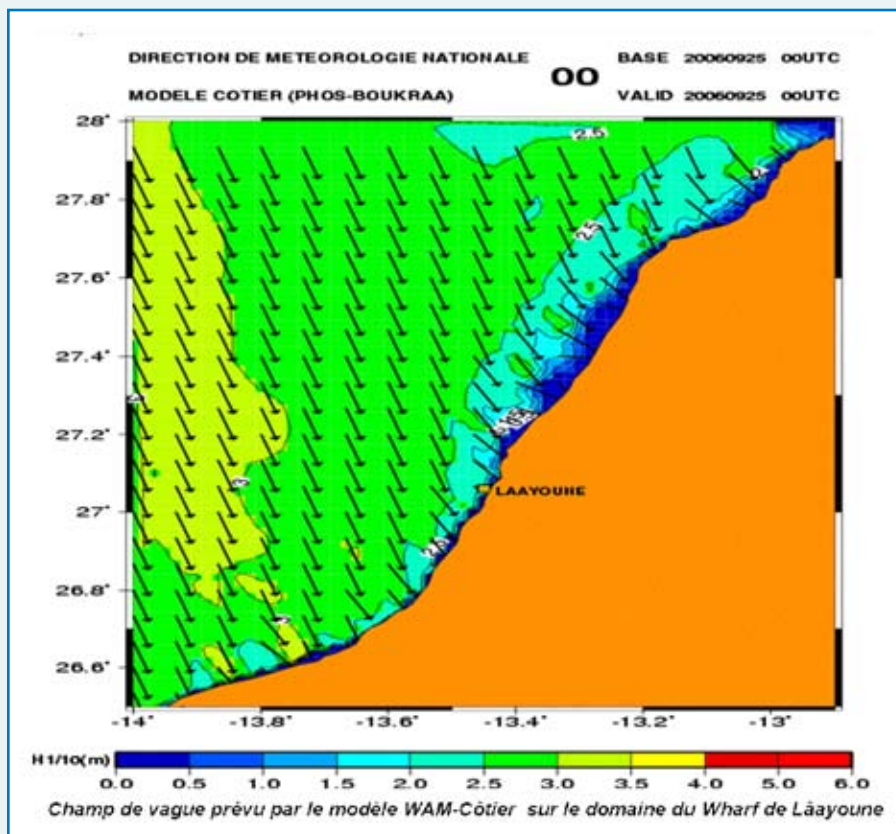
Les données utilisées proviennent des mesures effectuées par la bouée DATAWELL de l'ODEP, installée au large du port de Mohammedia et celles de la bouée TRIAXYS de la DPCM, mouillée au large de Casablanca. Les résultats ont été probants aussi bien pour la prévision des hauteurs que pour la prévision des périodes. Une corrélation satisfaisante a été trouvée entre les paramètres mesurés et les prévisions de 24 heures d'échéance.



- **Développement d'une version du modèle SWAN sur Laâyoune.**

La collaboration entre Maroc Météo et la société PHOSBOUCRAA a abouti au développement d'une version du modèle SWAN sur le domaine du Wharf de Laâyoune.

Après une période de validation dont les résultats étaient concluants, le modèle est mis en opérationnel et permet de fournir des produits numériques ou graphiques de prévisions des caractéristiques des vagues pour une échéance allant jusqu'à 72 heures par pas de 3 heures.



- **Exploitation des sorties du modèle de vagues du Centre Européen de Prévision (CEP) :**

Dans l'objectif de renforcer les compétences de Maroc Météo et bénéficier des produits et expertise des centres mondiaux, un contrat a été signé avec le Centre Européen de Prévision, reconnu au niveau international pour ses compétences en modélisation météorologique en particulier pour les prévisions à moyenne échéance.

Ce contrat donne le droit à Maroc Météo d'accéder à tous les produits du CEP au même niveau que les autres pays européens et bénéficier des formations dans les différentes disciplines de la météorologie.

A ce titre, les prévisionnistes du Service de Météorologie Maritime exploitent les sorties de modèles du CEP, en particulier celles du modèle de vagues qui permet d'obtenir des prévisions jusqu'à dix jours d'échéance.



D Moyens de Production et de Diffusion plus Performants :

• Mise en opérationnel de nouveaux produits graphiques sur Internet

Depuis mars 2005, de nouveaux produits graphiques ont été proposés à titre expérimental à certains clients de l'assistance météorologique maritime, en particulier les commandants des ports de Casablanca, Mohammedia, Tanger, Jorf-Lasfar et Nador et de la société PHOSBOUCRAA.

Il s'agit de cartes animées des champs de vagues sur des domaines géographiques variés et des graphes d'évolution des caractéristiques du vent et des vagues sur des points sélectionnés sur la côte ou au large indiquant l'évolution jusqu'à 72 heures d'échéance. Ces produits se sont avérés d'une grande utilité par les usagers d'une part, pour la clarté et la pertinence de l'information météorologique et maritime sous sa forme visuelle et concise qui ne demande pas un grand effort d'interprétation et d'autre part pour la rapidité de mise à disposition qui convient parfaitement aux besoins des utilisateurs. Ces produits font actuellement partie de la liste proposée à tous les clients dans les nouvelles conventions.

• Installation d'une nouvelle version du système SYNERGIE

Le système de visualisation et d'intégration des données météorologiques est un outil indispensable pour le prévisionniste. La multitude des champs, cartes et données d'observation qui doivent être consultés, comparés et traités en permanence par le prévisionniste rend cet outil nécessaire à l'analyse de la situation météorologique et l'interprétation des sorties de modèles.

La mise à jour du système SYNERGIE, opérationnel depuis 1996, a été réalisée avec succès en juillet 2007. Cette nouvelle version présente un environnement graphique multifenêtre à la fois intuitif et convivial, une interface graphique de haut niveau, un affichage sur deux écrans physiques et une production d'expertise intégrée.



Serveur Synergie



Double écrans de visualisation Synergie

La nouveauté principale de cette version réside dans l'ajout de la composante « visualisation des modèles maritimes » qui permet d'exploiter les différents modèles opérationnels de vagues.

Les prévisionnistes de la météorologie maritime peuvent, grâce à cette version, manipuler ces modèles avec la même souplesse que les modèles atmosphériques.

- **Mise en place d'un système de production et de diffusion en masse « Météo-On Line ».**

Météo-On Line a pour objectif la production automatique des alertes et des prévisions météorologiques à destination des différents usagers de Maroc Météo avec une bonne qualité et dans les meilleurs délais. Pour ce faire, une base de données sera alimentée à partir des observations et des sorties des modèles de prévision, elle sera ensuite soumise à la validation du prévisionniste avant la production automatique des produits. Le système est conçu pour supporter la diffusion en masse par tous les moyens de télécommunication : fax, internet, SMS, Postscript, etc.

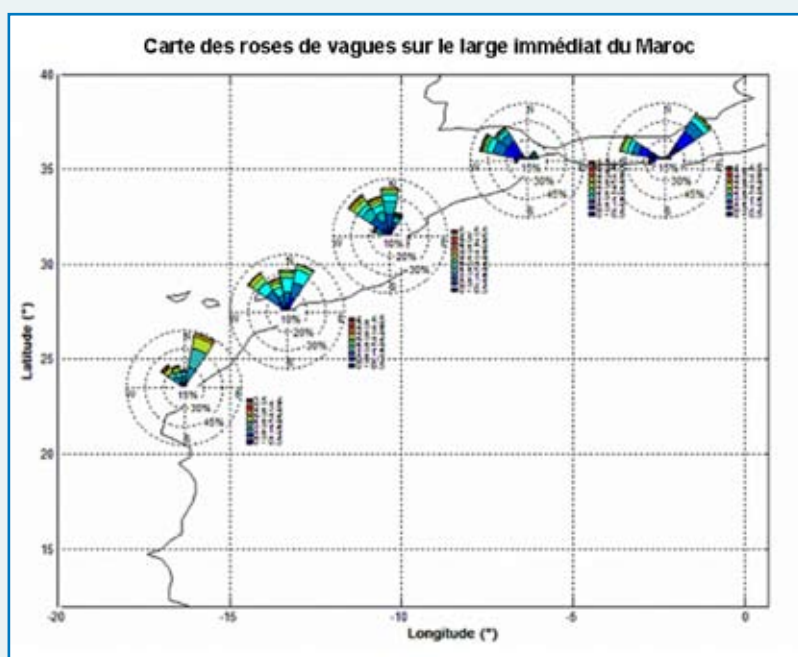
D'autre part le système prévoit la mise en place d'un portail Internet de Maroc Météo en trois langues (Arabe, Français et Anglais) pour la diffusion au grand public avec un espace usagers à accès sécurisé. Le Portail servira également à présenter Maroc Météo dans son ensemble et véhiculer les informations courantes sur ses activités.

E Amélioration des Produits et Services :

- **Réalisation d'un nouveau produit de climatologie maritime**

Un nouveau produit a été réalisé, il s'agit de la climatologie des caractéristiques des vagues sur tout le domaine maritime marocain.

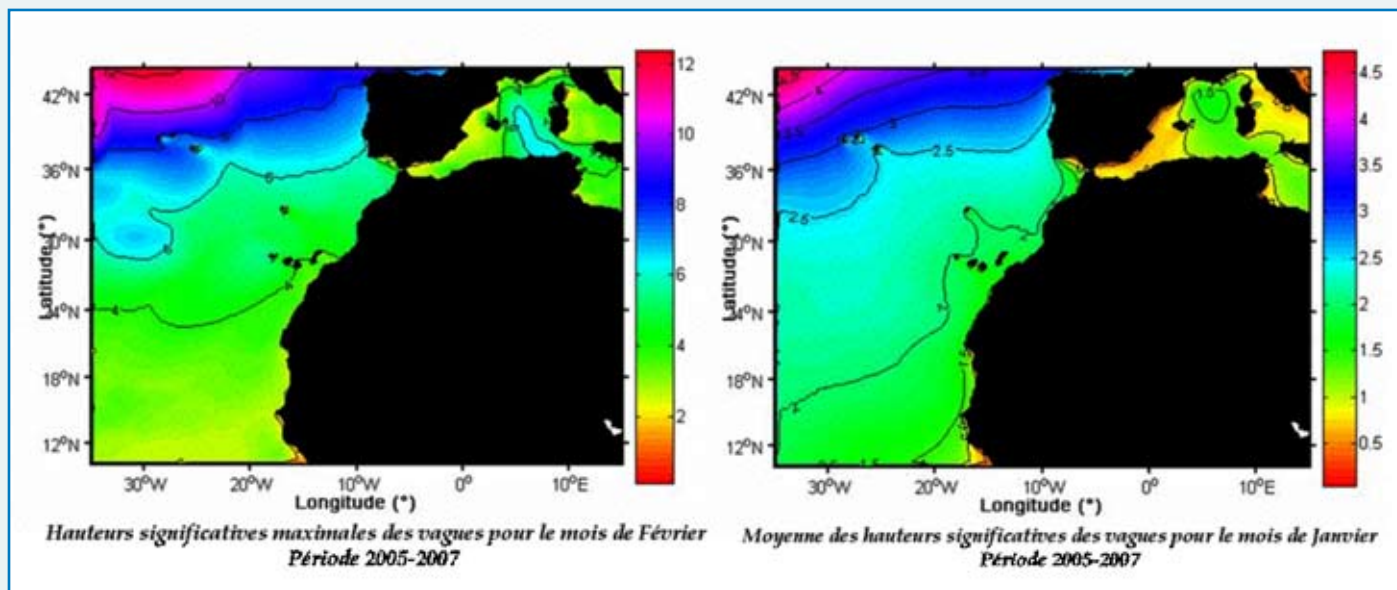
A titre d'exemple, nous dressons, pour une période et une zone déterminées, la distribution des caractéristiques des vagues (hauteurs ou périodes significatives, maximales ou minimales ; directions de propagations, etc.) sous forme de roses ou de cartes sur le large atlantique et méditerranéen marocains.



Ce type de produits climatologiques trouve son utilité dans les études d'avant projet de caractérisation des sites, nécessaires dans les projets maritimes de construction des infrastructures en mer, au port ou sur le littoral (études d'opportunité, de faisabilité ou d'impact sur l'environnement).



Un produit similaire est disponible pour le vent.



- **Amélioration de l'assistance aux opérations SIMULEX et SAR.**

Dans le cadre de l'amélioration de l'assistance météorologique en particulier celle qui entre dans le cadre de la sécurité, Maroc Météo offre aux coordonnateurs national (Département de l'Environnement) et local (Gouverneurs concernés), responsables de la mission d'Etat de gestion de la lutte contre la pollution maritime, une assistance météorologique spécialisée, à la demande en cas d'incident de pollution maritime, permettant de disposer des informations sur les paramètres océano-météorologiques : vent, vagues, température de la mer et courants.

Maroc Météo participe également à la préparation et à la conduite des exercices de simulation. Une amélioration des briefings a été opérée avec l'implication des services régionaux aussi bien au niveau du PC national qu'au niveau du PC local.

L'amélioration de l'assistance météorologique pour les opérations de recherche et sauvetage en mer est également conduite en collaboration avec le coordonnateur national (Ministère de la Pêche). Des spécialistes météorologistes, sont dépêchés sur les lieux des exercices SAR pour prêter main forte et apporter conseil aux équipes SAR en vue de contribuer à la sécurité et à l'efficacité des opérations.

III. Perspectives de développement

A Renforcement des Méthodes d'Organisation

- *Révision du découpage de la zone côtière.*

Le découpage de la zone côtière en vigueur actuellement ne répond pas aux attentes des utilisateurs du bulletin « Navigation et Pêche Côtière », en effet la bande côtière est découpée en cinq zones seulement, à savoir : la Méditerranée, le détroit, le Nord, le Centre et le Sud des côtes atlantiques. L'objectif de la révision du découpage est d'affiner les zones en tenant compte de la configuration de nos côtes.

- *Réalisation du schéma directeur de l'activité de prévision maritime.*

Après le diagnostic de l'activité de la prévision météorologique réalisé en 2006, Maroc Météo prévoit la réalisation d'un schéma directeur de prévision qui fixera les responsabilités de chaque niveau de production et garantira une synergie entre les trois échelons national, régional et local, en matière de prévision de manière générale. Un volume sera consacré à la prévision météorologique maritime et précisera en détail les attributions de chaque niveau de prévision.

- *Démarche Qualité : Analyse et Amélioration du processus « Prévoir les conditions de météorologie maritime et Assister les usagers de la mer ».*

Après la formalisation et la mise œuvre du processus « prévoir les conditions météorologiques maritime et assister les usagers de la mer », Maroc Météo entamera la phase d'amélioration qui consiste à analyser les dysfonctionnements potentiels du système de production de l'activité de prévision et de procéder à leur hiérarchisation en fonction de leur criticité (gravité et fréquence). Ensuite, la recherche des solutions sera effectuée en suivant la même approche d'hiérarchisation en fonction de la priorité (efficacité et faisabilité). Maroc Météo s'est engagée dans cette démarche d'amélioration avec l'implication de tous les niveaux de la production.

B Pour une Meilleure Représentativité Géographique du Réseau d'Observation Marine

L'observation des paramètres météorologiques de la surface marine et des zones côtières est nécessaire d'une part pour améliorer la prévision de l'état de la mer par le biais de l'assimilation des données, la calibration et le contrôle des sorties de modèles ; et d'autre part, ces observations sont indispensables pour la constitution d'une base de données utile pour le dimensionnement des projets économiques sur le littoral et les travaux de recherche.



Consciente de cette nécessité, Maroc Météo a programmé, dans le cadre de son plan quinquennal, des actions qui visent le renforcement et la diversification du réseau d'observation dédié à la météorologie maritime.

• **Renforcement de l'automatisation des stations portuaires**

Maroc Météo projette de continuer l'effort d'automatisation des stations portuaires en collaboration avec les organismes intervenants dans les ports, notamment l'ANP, la DPDPM, la Marine Royale et autres.

Les ports programmées pour 2008 et 2009 sont ceux de : Nador, Tanger, Jorf-Lasfar et Agadir. L'objectif est d'équiper tous les ports en stations météorologiques automatiques permettant l'acquisition en temps réel des paramètres atmosphériques de base.

• **Développement du réseau en partenariat avec la Marine Royale**

Dans le cadre d'un partenariat avec la Marine Royale, Maroc Météo compte développer son réseau par la création de stations portuaires au niveau des bases navales ainsi que l'installation de stations automatiques dans les sites des sémaphores. L'option de l'intégration des bateaux de la Marine Royale dans cet effort de collecte de paramètres météorologiques sur les zones maritimes, est également envisageable.

• **Lancement d'une étude d'opportunité et d'emplacement des radars marines**

L'utilisation des radars dans le domaine de la météorologie maritime est devenue de plus en plus pertinente pour le suivi et la collecte des paramètres océano-météorologiques. Les avantages d'une telle technologie résident dans l'étendue de la couverture, plus importante que la mesure ponctuelle, et la commodité de l'accès aux équipements pour les opérations d'entretien et de maintenance. Cependant, pour tirer profit des possibilités offertes par ces équipements et pallier aux problèmes d'interférences des ondes électromagnétiques qui peuvent se poser au niveau des régions portuaires, une étude d'opportunité et d'emplacement est nécessaire afin de définir le choix de la technologie et l'emplacement adéquat pour l'installation de ces radars.

• **Acquisition d'un radar marine**

Après l'étude d'opportunité qui est prévue en 2008, Maroc Météo projette, dans son plan quinquennal, l'acquisition de radars pour couvrir les zones maritimes sensibles. Dans un premier temps l'installation se fera sur un site pilote dans l'objectif d'une généralisation de la couverture sur les côtes marocaines.

- **Poursuite du Recrutement de bateaux bénévoles.**

Après l'expérience réussie du Cargo Aknoul de la COMANAV, l'effort de recrutement des bateaux bénévoles sera généralisée à d'autres navires dans l'objectif de constituer une flotte nationale participant au programme de bateaux bénévoles. Il est à signaler que l'Organisation Météorologique Mondiale encourage la participation des bateaux à cet effort de collecte d'observation météorologique sur les zones océaniques.

C Amélioration des modèles numériques de prévision

- **Adaptation et mise en opérationnel du modèle de transport de la pollution marine.**

Dans le cadre de la coopération avec Météo-France, Maroc Météo est en cours d'adaptation du modèle français MOTHY (Modèle de Transport d'Hydrocarbures) aux spécificités des côtes marocaines. Il s'agit d'introduire dans le modèle les paramètres relatifs à la marée, à la bathymétrie et aux courants marins relatifs à notre zone, de le forcer en utilisant les champs de vent et de pression au niveau de la mer issus du modèle atmosphérique marocain ALBACHIR et de le tester avec plusieurs types de polluants en fonction des caractéristiques chimiques et de la masse volumique de la nappe.

Les sorties graphiques permettent de donner une prévision sous forme de trajectoires les plus probables de la dérive des nappes de polluants sur plusieurs jours. Ces prévisions sont très sollicitées pour la gestion des opérations de lutte contre la pollution.

L'approche utilisée consiste à considérer la nappe d'hydrocarbures comme un ensemble de particules indépendantes qui se déplacent en fonction des caractéristiques de l'environnement marin, à savoir : le vent en surface, les vagues, la bathymétrie, la marée et les courants de grande échelle.

Une autre application de modèle MOTHY, consiste à utiliser les techniques de dérive pour le suivi des objets flottants. A partir de la position signalée, le modèle est capable de simuler la dérive et donner les trajectoires probables en fonction du vent en surface et des courants marins. Cette information est indispensable pour la conduite des opérations de recherche et sauvetage en mer SAR et pour la recherche des épaves.

- **Assimilation de données dans le modèle WAM.**

L'assimilation des données d'observation est l'une des techniques les plus utilisées dans les modèles numériques de prévision météorologique. Elle consiste à prendre en compte le plus possible de données de l'observation pouvant contribuer à décrire l'état initial. Puisque la qualité de la prévision numérique dépend grandement des conditions initiales fournies au modèle ; il va sans dire que, plus les données d'observation sont précises et régulières dans le temps et dans l'espace, plus l'assimilation est meilleure. Or, les données issues de l'observation satellitaire ont atteint des degrés de précisions importantes et couvrent des domaines étendus. Leur régularité dans le temps est également excellente. L'intégration des données satellitaires, des satellites Jason1 et Envisat dans le procédé d'assimilation du modèle WAM contribuera sûrement à l'amélioration de la qualité de la prévision.



• **Augmentation de l'échéance du modèle WAM**

Les prévisions de l'état de la mer s'arrêtent actuellement à l'échéance 72 heures, cette limitation est due simplement à la dépendance du modèle de vagues WAM, du forçage par les vents du modèle ALBACHIR qui s'arrête lui-même à 72 heures d'échéance. D'autres moyens sont actuellement en cours de développement pour profiter des sorties du modèle du Centre Européen dans l'objectif d'augmenter l'échéance de la prévision à 5 jours.

• **Généralisation du modèle SWAN à d'autres ports du Royaume**

Le modèle SWAN est adapté pour la prévision de l'état de la mer dans les zones côtières, il prend en considération à la fois les caractéristiques de la configuration côtière et les processus physiques spécifiques de la côte, à savoir la bathymétrie, la réfraction, la diffraction, etc. Le modèle appliqué à la zone du Wharf de Laâyoune a contribué à l'amélioration de la prévision, il est donc tout à fait possible de la généraliser aux autres sites portuaires si les données de bathymétrie sont disponibles. Il est également indispensable de disposer d'une climatologie des paramètres vent et vague sur les sites qui serviront pour la phase de validation du modèle.

D Relooking des bulletins :

• **Révision de la forme des bulletins**

A l'instar de ce qui a été réalisé pour le bulletin Large-Maroc, un projet de révision des autres bulletins destinés à l'assistance météorologique pour la bande côtière, sera lancé en concertation avec les clients et usagers de la mer. Les aspects qui seront examinés concerneront :

- ▶▶ Le passage à un nouveau zonage plus fin ;
- ▶▶ L'augmentation de la validité du bulletin ;
- ▶▶ L'adoption de la hauteur significative H1/3 au lieu de H1/10 pour la hauteur des vagues ;

Par ailleurs, une attention particulière sera donnée à l'amélioration du bulletin d'alerte. Cette amélioration concernera la révision des critères d'élaboration des Bulletins Météorologiques Spéciaux (BMS) et la création d'un bulletin Météorologique d'Avis (BMA) équivalent à une pré-alerte.

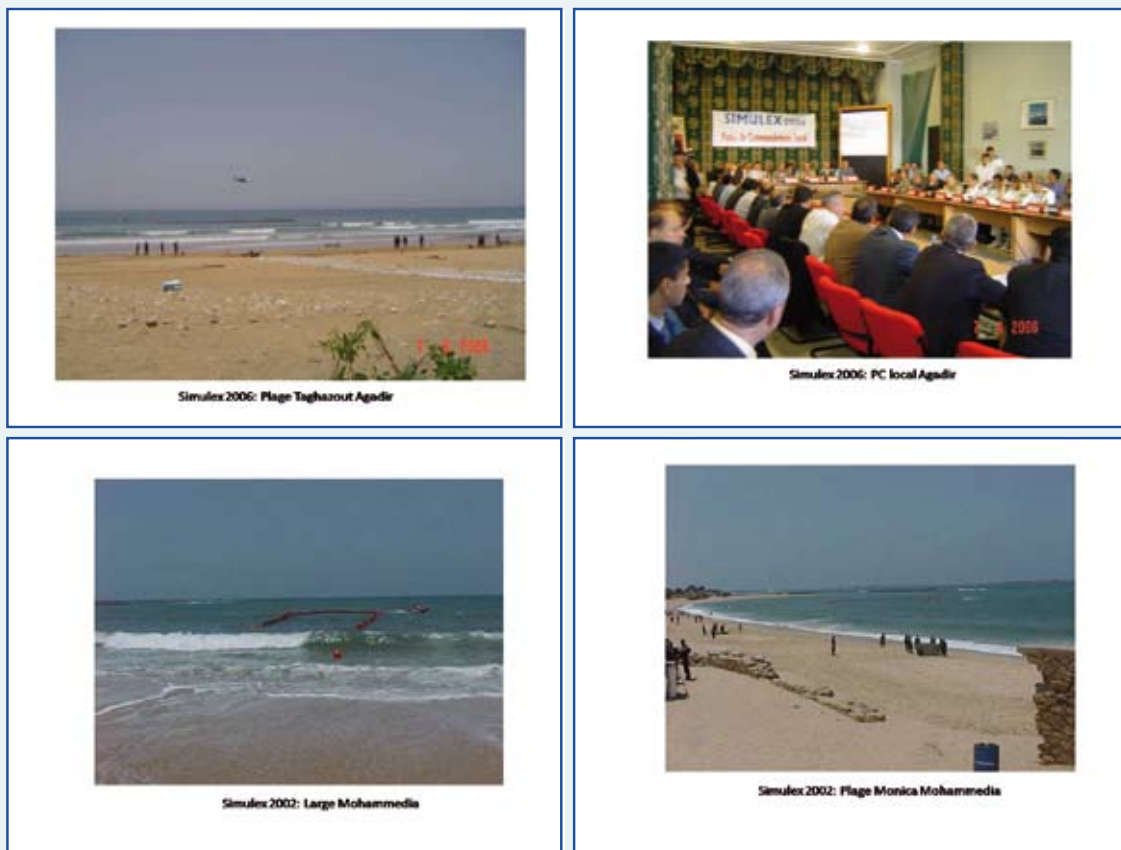
Le projet est actuellement dans sa phase de finalisation, il sera transmis à tous les utilisateurs pour recueillir leurs remarques avant de le mettre en œuvre.

IV. Coopérations et partenariats

A Niveau National :

Maroc Météo est membre de la Commission Nationale permanente de lutte contre la pollution marine accidentelle. Nous participons régulièrement aux travaux de cette commission et nous assistons aux exercices de simulation qui sont organisés tous les deux ans. Maroc Météo siège au PC National et au PC Local, elle assure l'assistance météorologique et le conseil aux coordonnateurs national et local dans l'objectif de contribuer à la sécurité du personnel de lutte et à la sauvegarde des équipements d'une part, et participer à l'organisation des opérations de lutte par la prévision des déplacements des nappes de pollution d'autre part. Elle conseille également le Coordonnateur National sur les conditions météorologiques prévues afin d'améliorer l'efficacité des opérations de lutte.

Maroc Météo a participé aux différents exercices de simulations organisés jusqu'à maintenant : SIMULEX2002 au large de Mohammedia, SIMULEX2004 au large de Nador et le SIMULEX2006 au large d'Agadir.



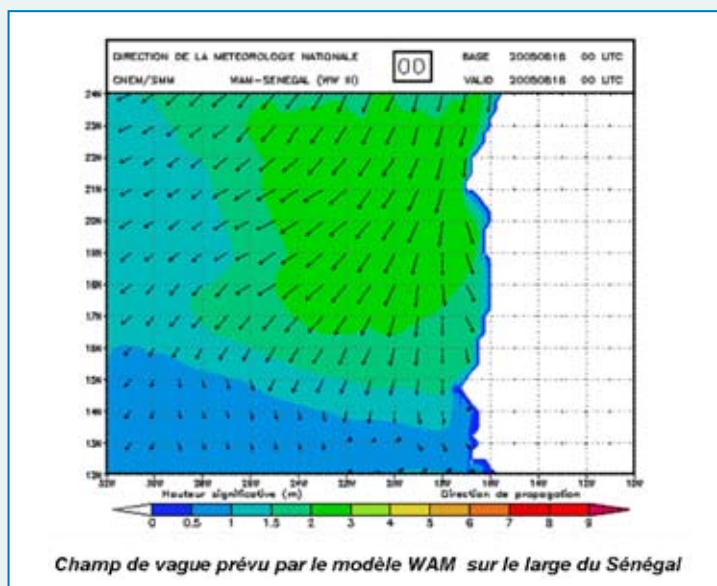
Maroc Météo est également membre de la Commission Nationale de Recherche et Sauvetage en mer. Elle apporte son avis sur les actions à entreprendre afin de prévenir les événements de mer et participe aux exercices de recherche et sauvetage en mer par l'assistance météorologique aux opérations. Elle contribue, en coordination avec le ministère de la pêche maritime, à la sensibilisation des pêcheurs quant à l'importance de l'information météorologique dans la sécurité des navires de pêche.



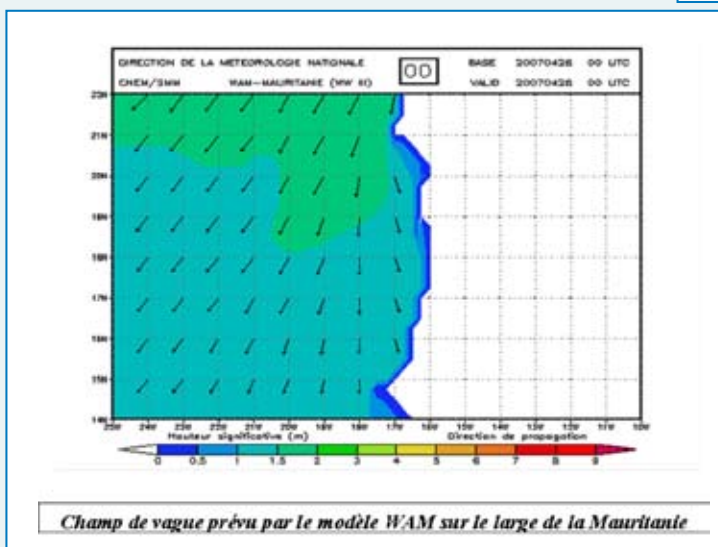
B Niveau International :

Maroc Météo participe activement aux travaux de la Commission Mixte – entre l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI)- d'Océanographie et de Météorologie Maritime.

Maroc Météo assure une assistance technique dans le domaine de la Météorologie Maritime au Sénégal. Chaque jour, des produits numériques et graphiques sont diffusés aux services d'exploitation météorologique de la Direction Nationale de la Météorologie du Sénégal. Une formation a été organisée en 2006 à Dakar au profit d'une dizaine de prévisionnistes. Plusieurs stages ont été également organisés à Casablanca dans l'objectif d'accompagner ce pays dans la mise en place d'une assistance météorologique maritime au profit des usagers de la mer.



Champ de vague prévu par le modèle WAM sur le large du Sénégal



Champ de vague prévu par le modèle WAM sur le large de la Mauritanie

Maroc Météo offre une assistance à la Mauritanie, dans le domaine de la météorologie maritime. De la même manière, des produits numériques et graphiques concernant la prévision maritime sont fournis quotidiennement au service d'exploitation météorologique de ce pays.

D'autres pays africains ont sollicité l'assistance de Maroc Météo, il s'agit du Cap Vert et du Congo.

Afin de coordonner ces actions et harmoniser l'assistance fournie aux pays africains, l'OMM a décidé de lancer un projet de renforcement des capacités des pays de l'Afrique de l'Ouest dans le domaine de la Météorologie Maritime. Maroc Météo et l'Agence Espagnole de la Météorologie ont été sollicités pour appuyer ce projet et accompagner les pays de l'Afrique de l'ouest dans le domaine de la formation et du transfert de l'expertise. La priorité sera donnée dans un premier temps aux pays pilotes : Sénégal, Mauritanie et Cap Vert. Le projet sera élargi dans un deuxième temps pour couvrir les pays du golfe de Guinée.

CONCLUSION

Tout au long de son histoire Maroc Météo n'a cessé de développer ses compétences et de moderniser ses méthodes et ses équipements en vue de fournir un service de qualité au secteur maritime.

Notre mission restera toujours axée sur la prévention des phénomènes dangereux afin de contribuer à la sécurité des opérations en mer. Plusieurs actions sont prévues pour anticiper ces phénomènes et augmenter les délais de prévention permettant aux usagers de se préparer aux conditions météorologiques dangereuses.

L'amélioration de la prévision est également au centre de notre activité. Maroc Météo est consciente des retombées sociales et économiques d'une prévision fiable, actuelle et anticipative. Nous ne ménagerons aucun effort pour développer notre compétence dans ce domaine, nous agissons pour ce faire sur quatre axes :

▶▶ Le développement du réseau d'observation et l'établissement de partenariats d'échange de données avec les organismes qui s'intéressent à la mesure des paramètres océano-météorologiques.

▶▶ Le développement de la modélisation numérique par la prise en compte des résultats de recherche dans ce domaine et l'introduction des techniques d'assimilation de données dans le modèle de vagues.

▶▶ La formation continue de nos prévisionnistes afin qu'ils puissent maîtriser les technologies mises à leur disposition pour la veille (radars, satellite, détecteurs de foudre, etc.) et suivre l'évolution des techniques d'analyse, d'interprétation et de prévision.

▶▶ Le développement de l'écoute des besoins de nos usagers dans l'objectif de fournir un service professionnel d'assistance météorologique qui correspond à leurs attentes et contribue à la rentabilité et à l'efficacité des opérations en mer.

Le Conseil d'Evaluation et d'Orientation entre droit dans le dernier objectif et constitue un cadre adéquat pour faire le bilan de notre service et connaître les besoins émergents des usagers.



Aéroport Casa-Anfa, Face Préfecture Hay Hassani
BP 8106 Casa Oasis-Casablanca-Maroc
Tél : (212)-22-91-38-05/65-49-00 Fax 212-22-91-37-97
Email : contact@marocmeteo.ma
Site Web: <http://www.marocmeteo.ma>