

avril mai 2008 - n° 2



BULLETIN PREVIMER

Informations et analyses des eaux côtières

Sommaire

- ❖ Les objectifs.....2
- ❖ Les moyens d'observations et de prévisions.....2
- ❖ Météo, états de mer et débits des fleuves.....4
- ❖ Hydrodynamique.....7
- ❖ La production biologique.....10
- ❖ Fait marquant.....12
- ❖ Glossaire.....12

AVRIL ET MAI 2008 EN BREF

Avril

- **Une mer encore agitée**
d'où une turbidité supérieure à la normale
- **Forts débits**
de la Loire et de la Gironde avec des maxima élevés en milieu de mois

Mai

- **Orages**
fortes précipitations
- **Vents faibles et réchauffement**
✓ stratification de la colonne d'eau,
✓ bande d'eau chaude dessalée étroite à la côte,
✓ production en chlorophylle importante à la côte.

L'IMAGE DU MOIS



© Pascal Lazire
Phare du Minou (goulet de Brest) après un orage de mai

TOUTE L'INFO SUR WWW.PREVIMER.ORG

- Observations et prévisions côtières
- Courants
- Température et salinité
- Vagues et niveaux de la mer
- Production primaire

Projet cofinancé par l'Union Européenne et coordonné par l'Ifremer





Les objectifs

Le bulletin PREVIMER vous apporte une description synthétique de l'état physique et biologique de l'océan côtier ; il est une aide à la compréhension du milieu pour les acteurs du littoral et de la pêche. Le projet PREVIMER concerne les façades Atlantique, Manche et Méditerranée mais ce bulletin décrit essentiellement le Golfe de Gascogne.



Les conditions météorologiques, les marées, la circulation à grande échelle et les apports fluviaux sont les principaux moteurs des courants marins ; ils déterminent également l'hydrologie (température et salinité) des eaux côtières. Ces paramètres physiques varient dans le temps, de l'échelle de l'heure pour la marée à la saison pour le réchauffement ou les débits des rivières et ils évoluent d'une année à l'autre. Cela génère des variations dans la circulation, les températures et la salinité qui peuvent être plus ou moins fortes selon les années.

Cette variabilité physique, ainsi que les conditions d'éclairement et les apports fluviaux en sels nutritifs, influencent fortement la production primaire. Celle-ci, essentiellement liée au développement du phytoplancton en domaine pélagique, supporte l'ensemble de la chaîne alimentaire jusqu'aux espèces marines exploitées. Ce bulletin fournit une vision synthétique, sur une base bimensuelle, des connaissances de l'environnement côtier issues des observations et des simulations. Il s'attache à mettre en évidence les anomalies par rapport à la situation moyenne. Enfin, une rubrique est consacrée aux événements océanographiques remarquables observés au cours du mois, ainsi qu'à leurs éventuelles implications environnementales ou halieutiques.

Les moyens d'observations et de prévisions de l'état des mers côtières



La recherche océanographique met en œuvre un ensemble d'outils d'observations et de simulations. Les observations sont opérées par satellites ou par des mesures en mer. Quant aux simulations, elles sont effectuées par des modèles numériques qui permettent de combler les manques d'observations et d'accéder à la prévision.

❖ Les données satellites

Les données satellites utilisées pour ce bulletin sont de sources multiples. La température de surface (SST) est une synthèse des produits NAAR (North Atlantic Regional Sea Surface Temperature) fournis par Météo France. Le capteur utilisé est l'AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) embarqué sur le satellite américain NOAA 18. L'anomalie de SST est calculée à partir d'une climatologie hebdomadaire à 4.5 km réalisée en 2008 par Ifremer en utilisant les données de l'AVHRR de 1986 à 2006. Les données de couleur de l'eau sont obtenues à partir du capteur MODIS, embarqué sur le satellite américain AQUA et du capteur MERIS de la plateforme européenne ENVISAT. Les algorithmes utilisés pour le traitement de la couleur de l'eau ont été développés au sein d'Ifremer et permettent de restituer les concentrations en chlorophylle-a (pigment assurant la photosynthèse) et en matières en suspension minérales ou totales (MES), dans la couche de surface de la mer (d'un mètre à une vingtaine de mètres selon la turbidité). La climatologie mensuelle de chlorophylle-a a été calculée à partir des données traitées par Ifremer depuis 1998. Tous ces satellites décrivent deux révolutions quotidiennes autour de la terre selon une orbite polaire, et les données utilisées sont les orbites de nuit pour la SST et de jour pour la couleur de l'eau. La résolution des produits satellites utilisés pour ce bulletin est de 1 km.

► Consulter les images journalières : <http://www.ifremer.fr/nausicaa/gascogne/index.htm>



❖ Les mesures in-situ

Les données in-situ utilisées dans ce bulletin PREVIMER sont issues des projets ROSLIT et RECOPECA conduits par Ifremer et du réseau CANDHIS de mesure de la houle coordonné par le CETMEF.

Au sein du projet ROSLIT, sont gérées les stations de mesures MAREL implantées dans les grands estuaires et au niveau du littoral. Les principales mesures effectuées sont la température, la salinité, l'oxygène dissous, la turbidité et la chlorophylle. Ces mesures sont beaucoup utilisées pour l'étude des bouchons vaseux et des blooms phytoplanctoniques, pour des études d'impact et pour la surveillance du littoral et des parcs aquacoles. Les données sont acquises et gérées sous assurance qualité ce qui permet de mettre à disposition des utilisateurs en quasi temps réel des données qualifiées et validées.

Le projet RECOPECA repose sur le déploiement de capteurs sur les engins de pêche et à bord des navires de patrons pêcheurs volontaires, représentatifs de l'ensemble des métiers pratiqués. Ces capteurs collectent des données sur l'effort de pêche ainsi que des paramètres environnementaux tels que la pression, la température et la salinité. Ainsi, à chaque mise à l'eau d'engins de pêche, un profil vertical de température et salinité de l'eau de mer est mesuré entre la surface et le fond. Ces mesures sont transmises automatiquement en temps quasi réel au centre de données Coriolis qui valide les données, les diffuse et en assure la sauvegarde.

► Le réseau CANDHIS : <http://www.cetmef.equipement.gouv.fr/donnees/candhis/home.htm>

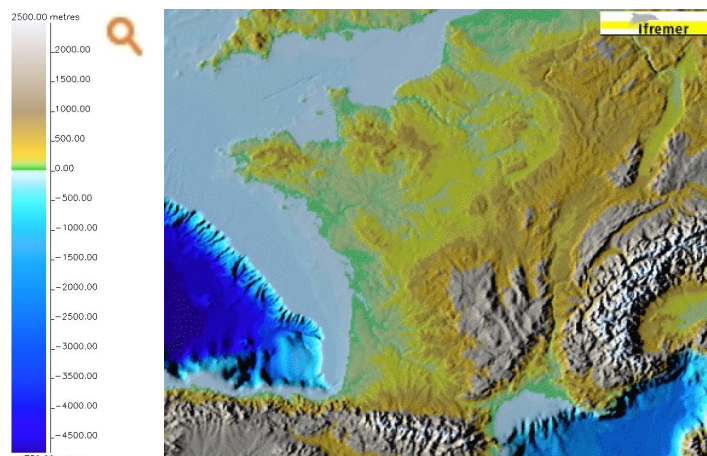
❖ Les modèles

Les modèles dont les résultats sont présentés dans ce bulletin sont de deux types.

D'une part, le modèle hydrodynamique permet une description physique complète de l'océan (courants, température, salinité) par la résolution numérique des équations de la mécanique des fluides. Une climatologie des résultats a été construite grâce à la simulation des 6 dernières années (2001-2006). Elle permet de décrire la situation moyenne.

D'autre part, le modèle d'écosystème pélagique, qui est couplé au modèle hydrodynamique, permet de prévoir les concentrations de nutriments et de plancton. Son principe est de représenter mathématiquement les transformations cycliques subies dans le milieu marin par les sels nutritifs (azote, phosphore, silicium) nécessaires à la production du phytoplancton représenté par trois groupes : les diatomées, les dinoflagellés, et les petites formes appelées nanoflagellés.

Ces modèles couplés sont activés quotidiennement dans le cadre de PREVIMER et les résultats sont consultables sur www.previmer.org. Bien que validés pour certains aspects de la dynamique, ils ne sont toutefois pas encore en état de donner une description totalement réaliste de la situation. Les travaux de recherche en cours sur la description et la compréhension des processus physiques et biologiques, ainsi que sur la modélisation numérique permettent de progresser.

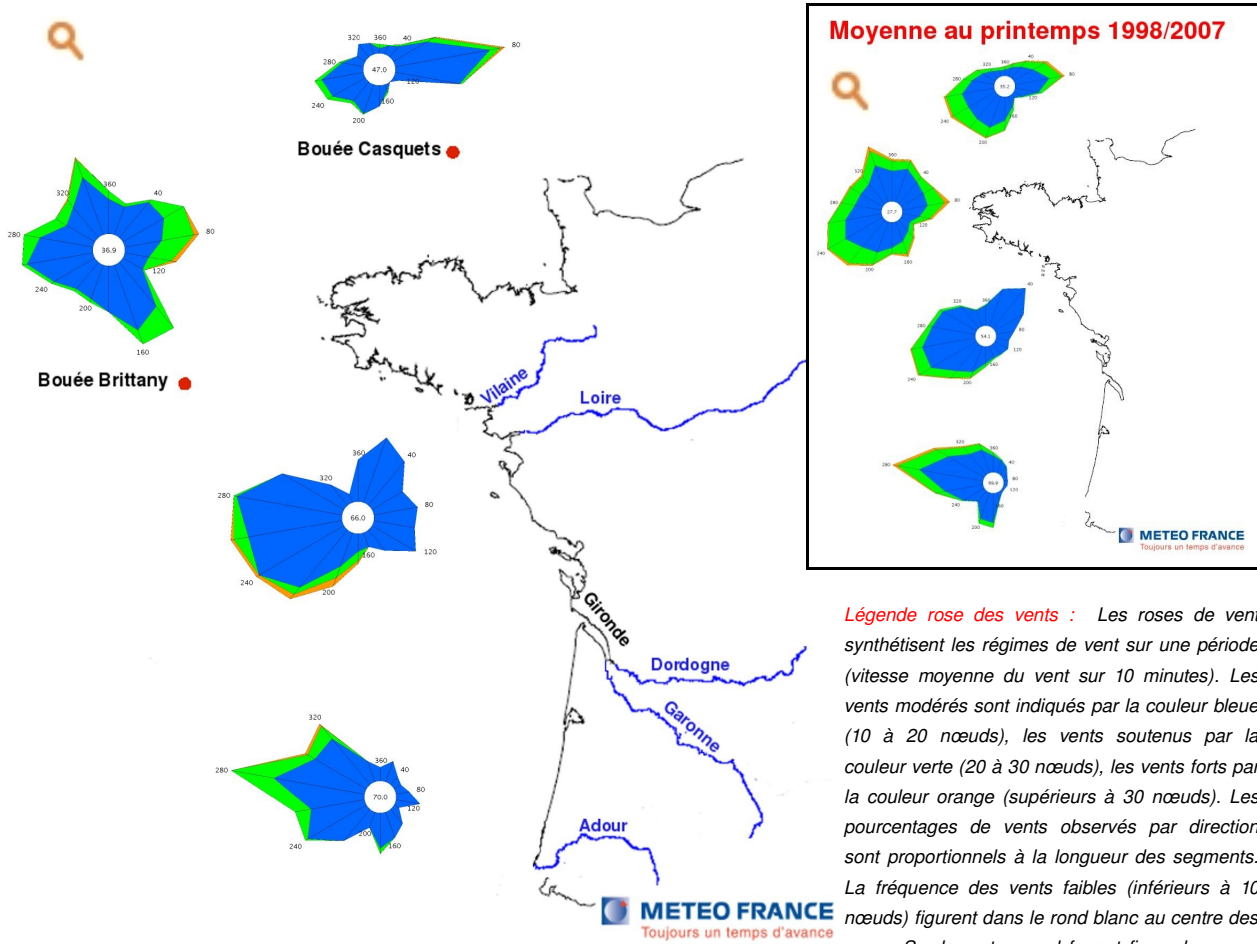


Bathymétrie des façades Manche, Atlantique et Méditerranée



Météo, états de mer et débits des fleuves

❖ Météo



Roses de vent en Manche, mer d'Iroise, sud Bretagne et sud Gascogne pour les mois d'avril et mai 2008

Légende rose des vents : Les roses de vent synthétisent les régimes de vent sur une période (vitesse moyenne du vent sur 10 minutes). Les vents modérés sont indiqués par la couleur bleue (10 à 20 nœuds), les vents soutenus par la couleur verte (20 à 30 nœuds), les vents forts par la couleur orange (supérieurs à 30 nœuds). Les pourcentages de vents observés par direction sont proportionnels à la longueur des segments. La fréquence des vents faibles (inférieurs à 10 nœuds) figurent dans le rond blanc au centre des roses. Sur la carte grand format figure les roses de vent observées sur la période de référence (ici avril et mai 2008). Sur la petite carte, nous indiquons les roses de vent moyennes à cette période de l'année à titre de comparaison.

Douceur et forts orages en mai :

Les conditions météo sont restées proches de la normale au mois d'avril, avec une bonne insolation et un passage un peu venté le 29. Le mois de mai, après une période estivale entre le 2 et le 12, s'est distingué par plusieurs passages orageux entraînant des précipitations supérieures à la moyenne.

En avril, les vents d'ouest à nord ouest sont modérés en général avec toutefois un épisode d'est assez marqué entre le 17 et le 20. On mesure alors des rafales à 43 nœuds à Ouessant, 52 nœuds au Cap Ferret et 64 nœuds à Cap Breton. Deux autres épisodes ventés se produisent à la pointe de Bretagne les 28 et 29 avec une rafale maximale d'ouest de 54 nœuds à Lanvéoc-Poulmic. L'insolation est généreuse jusqu'au 20, mais les pluies reviennent le 18, puis les 28 et 29 en Bretagne. Plus au sud, au large de l'Aquitaine, les giboulées de mars se sont prolongées jusqu'en avril avec des quantités de pluie supérieures (de 10 à 30%) aux moyennes en Médoc et du Cap Breton au Périgord. Les températures, proches des normales en moyenne, accusent un net passage frais entre le 7 et le 10 avec parfois des gelées.

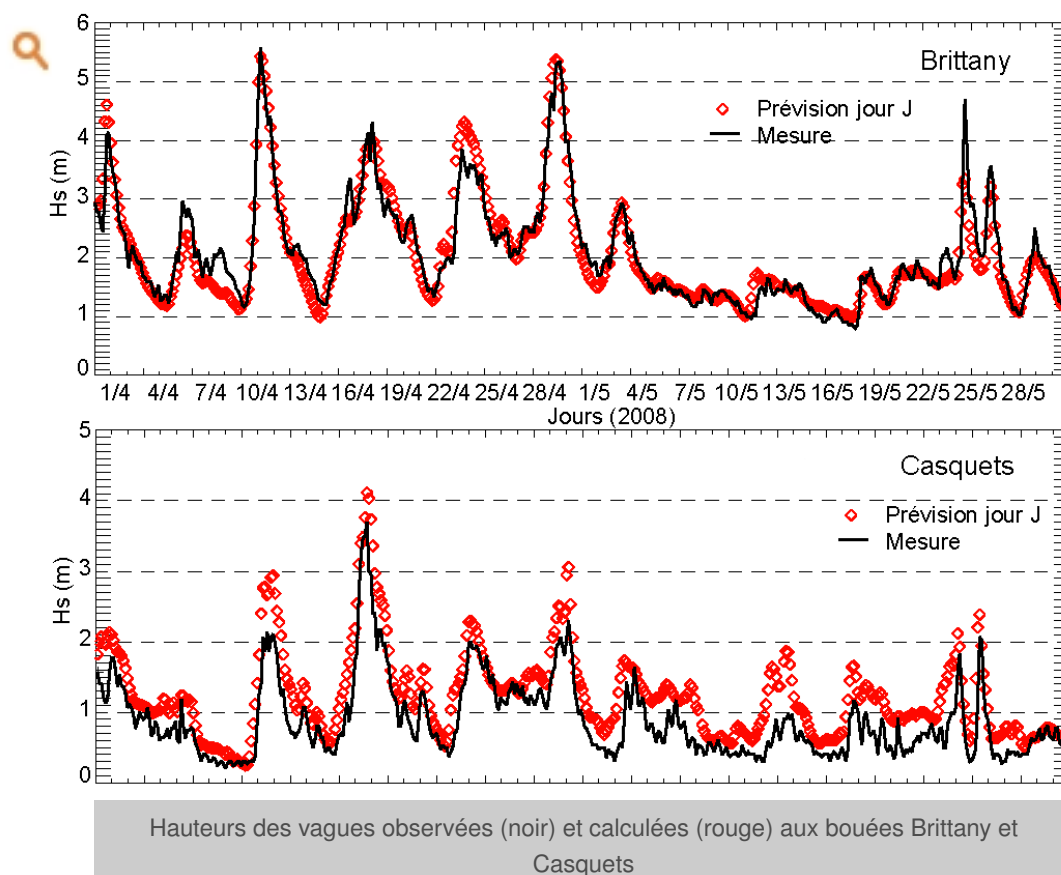


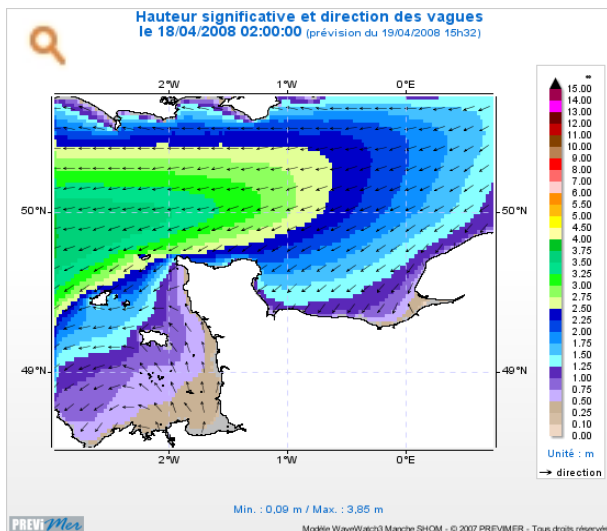
En mai, les vents sont généralement plus faibles sans direction dominante. Toutefois, on remarque très passagèrement des vents modérés entre le 23 et le 25. Les températures, souvent au-dessus des normales saisonnières s'accompagnent de situations orageuses. Les différents épisodes orageux, entre le 8 et le 18 ainsi que le 25 mai, constituent le phénomène remarquable du mois. En effet, ces orages ont été parfois violents et ont occasionné de fortes pluies. A Bordeaux, les orages intenses de la troisième décennie, dont 3 jours à plus de 20 mm, ont donné à eux seuls 60% du total mensuel, le mois de mai 2008 est le deuxième mois de mai en quantité de précipitations depuis 1946. En Bretagne, les quantités totales de pluies ont souvent dépassé les normales. A Brest, le mois de mai 2008 arrive en 4ème position des mois de mai les plus pluvieux depuis 1945 avec 145,6 mm. L'ensoleillement est proche de la moyenne voire souvent inférieur surtout près de la côte atlantique où on atteint 80 à 90 %.

► Le site de Météo France : <http://www.meteofrance.com>

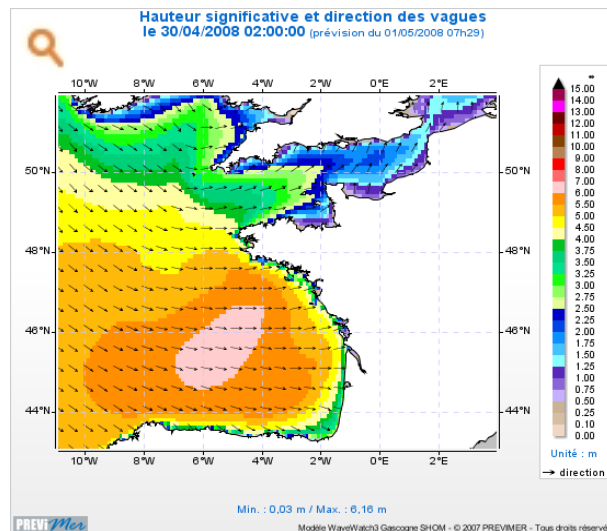
❖ Etats de mer

Les états de mer sont restés très agités en avril, y compris en Manche pour le coup de vent d'est du 17-18 avril. Au fond du golfe de Gascogne, l'événement le plus marquant est la tempête du 29-30 avril avec une hauteur significative de 5,2 m mesurée au Cap Ferret. Le mois de mai, par contre, a été plus calme que la normale du fait des vents généralement faibles et de l'absence de fortes houles.





Hauteur et direction moyenne calculées des vagues en Manche le 18 avril

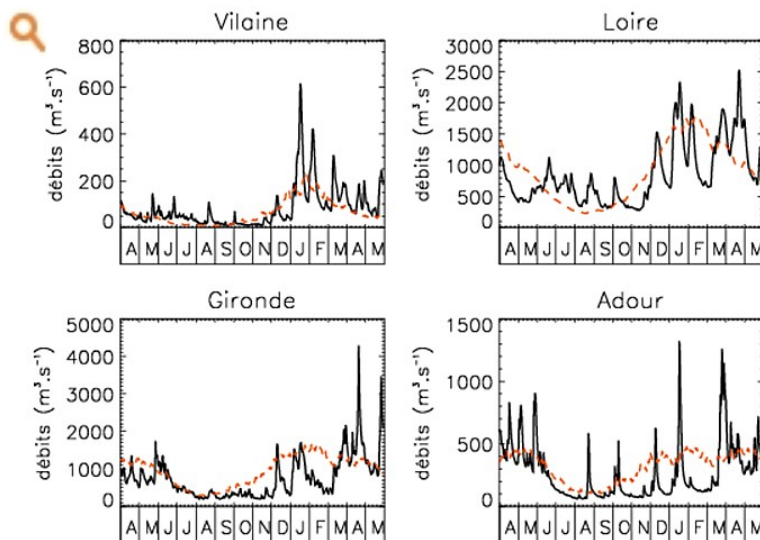


Hauteur et direction moyenne calculées des vagues dans le golfe de Gascogne le 30 avril

► En savoir plus : www.previmer.org/previsions/vagues

❖ Les débits des grands fleuves

L'augmentation des débits observée fin mars pour la Loire et la Gironde s'est confirmée courant avril, avec des pics très élevés au milieu du mois. Durant le mois de mai les valeurs se sont rapprochées des normales saisonnières, celles-ci devenant inférieures pour l'Adour. Des valeurs fortes apparaissent de nouveau en fin de mois, sans doute suite aux nombreux épisodes orageux de cette période. Dans l'ensemble les débits des quatre fleuves principaux de la façade Atlantique sont élevés en ce début de printemps 2008, expliquant les fortes dessalures observées à la côte.



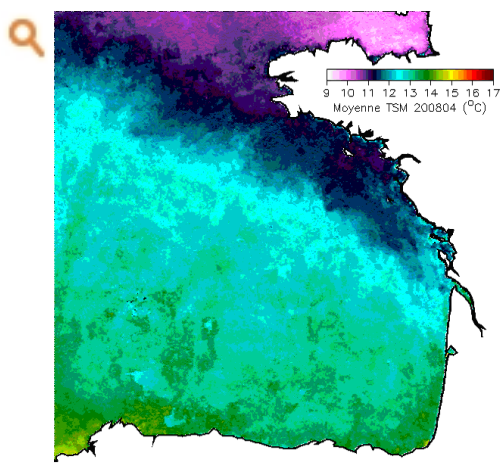
Débits des principaux fleuves d'avril 2007 à mai 2008. Courbe continue : année en cours, courbe pointillée : moyenne sur les 50 dernières années.



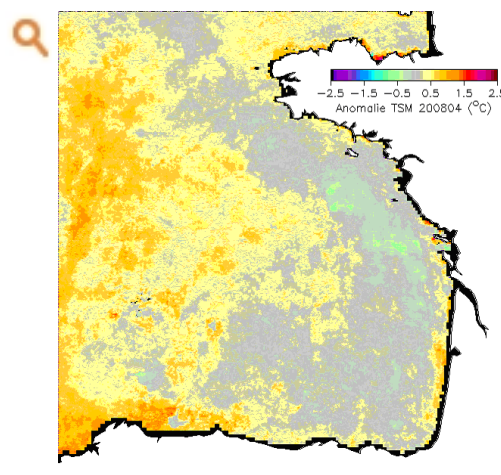
Hydrodynamique

❖ La température de surface observée par satellite

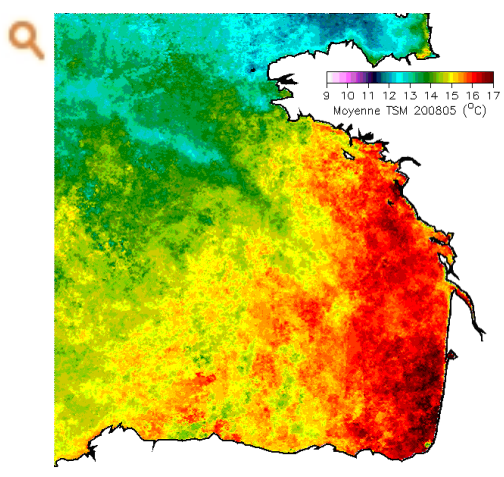
En avril les températures de surface de la mer (TSM) se répartissent suivant un gradient croissant côte-large (de 10 à 14 °C). En mai les eaux de surface se sont fortement réchauffées, particulièrement à la côte, inversant le gradient côte-large observé en avril. En avril, la représentation des anomalies mensuelles de température de surface montre que celles-ci sont conformes à la normale de la référence (moyenne 1986-2006) alors qu'en mai la situation est plus chaude que la normale, surtout à la côte. En effet, en mai, la combinaison de fortes précipitations orageuses associées à des vents faibles, qui n'ont pas permis le transport vers le large des eaux côtières, explique la distribution de l'anomalie de température, globalement positive et présentant un gradient vers la côte. A noter, de plus, en mai, la présence d'une bande d'eau froide au niveau du talus au nord ouest de la zone. Les ondes de marée interne générées à cet endroit détruisent la stratification entraînant le refroidissement des eaux de surface par mélange avec les eaux sous-jacentes.



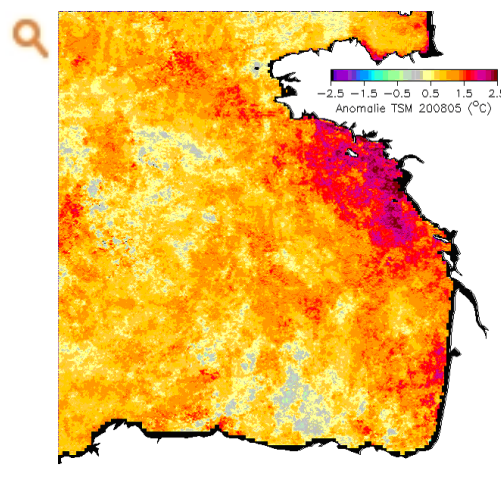
Température de surface (TSM) moyenne en avril 2008



Anomalie mensuelle de TSM en avril 2008



Température de surface (TSM) moyenne en mai 2008

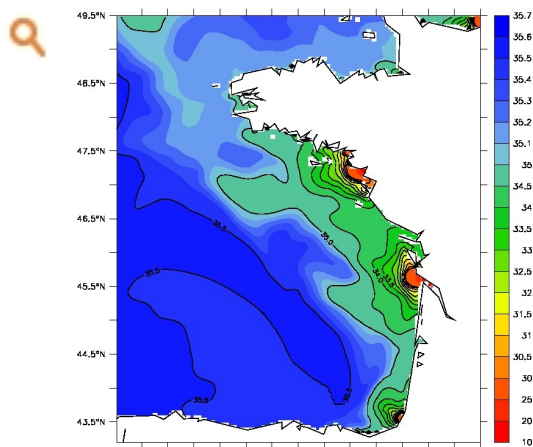


Anomalie mensuelle de TSM en mai 2008

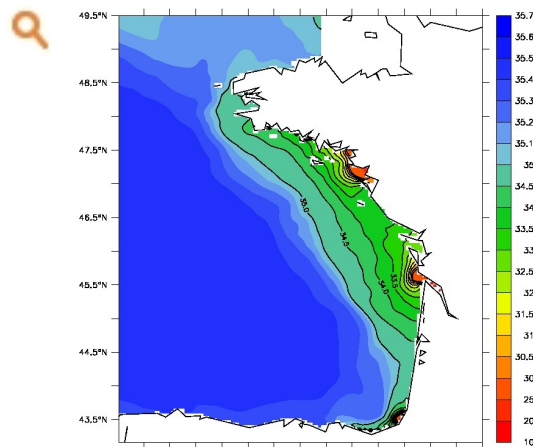


❖ La salinité de surface simulée

En avril, les salinités de surface sont assez proches des moyennes mensuelles. Les vents d'ouest modérés du mois ont limité l'extension vers le nord du panache de la Loire et des fleuves côtiers bretons. Il en résulte des salinités plus fortes au large des côtes du Finistère. A l'inverse, les forts débits dans le sud du golfe de Gascogne ont provoqué une extension plus importante du panache de l'Adour et une baisse plus marquée des salinités du littoral basque.

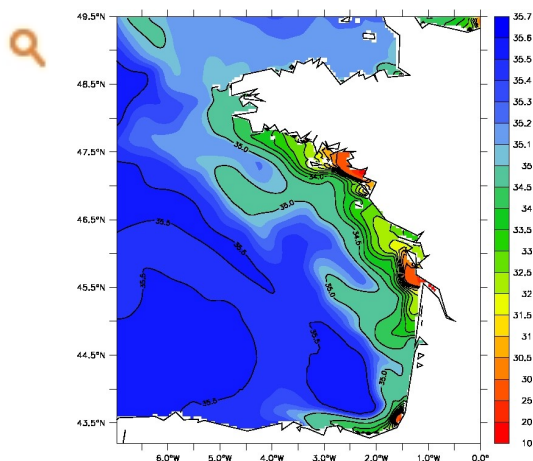


Salinité de surface moyenne en avril
2008

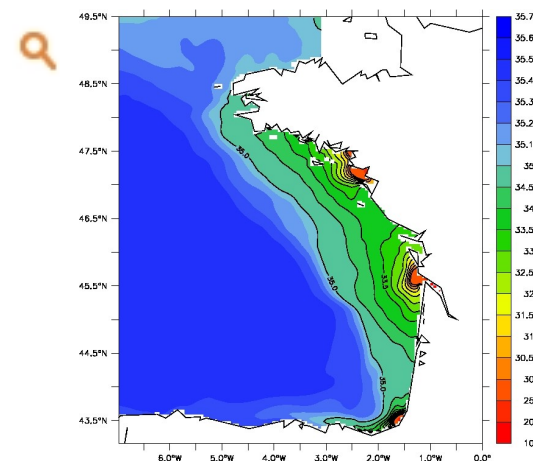


Salinité de surface en avril (moyenne
2001-2007)

Les forts débits d'avril et de fin mai ont provoqué une baisse des salinités côtières en mai qui sont généralement inférieures aux moyennes mensuelles. De plus, les vents plus faibles que la normale n'ont pas permis un transport vers le large des panaches, il en résulte donc une bande d'eau dessalée plus étroite qu'en moyenne.



Salinité de surface moyenne en mai
2008

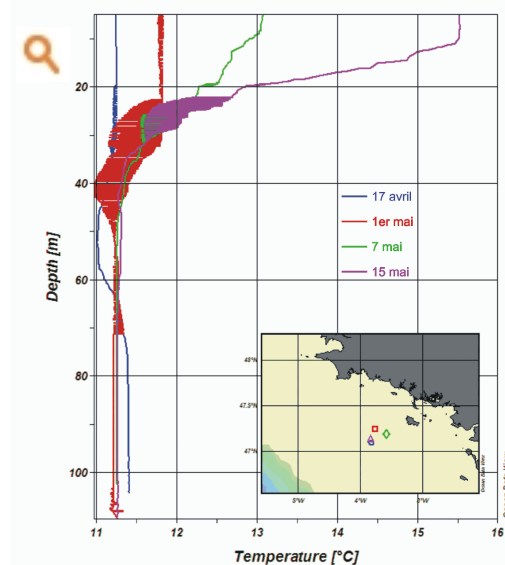


Salinité de surface en mai (moyenne
2001-2007)



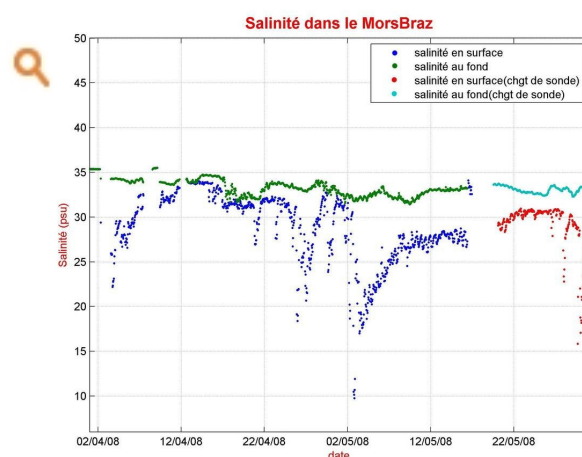
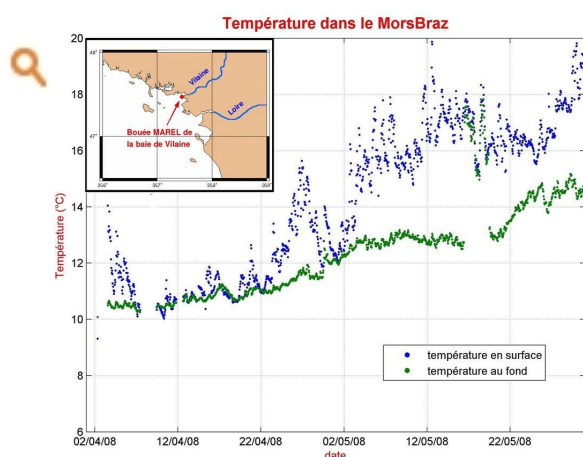
❖ Les mesures in-situ RECOPECA

Les mesures de profils de température effectuées par les pêcheurs du réseau Recopesca en Bretagne sud illustrent bien le réchauffement printanier des eaux sur la grande vasière : les profils ont été relevés les 17 avril (bleu), 1er mai (rouge), 7 mai (vert) et 15 mai (violet). Les rayures surtout apparentes sur les profils en mai illustrent les différences entre la descente et la remontée de l'engin de pêche (quelques heures) et traduisent les oscillations verticales de la thermocline vers 20-30 m de profondeur. Les températures sont quasiment constantes de la surface au fond à la mi avril, le réchauffement des couches de surface débute à cette période. Il s'accélère en mai : alors que les températures augmentent de 0,5°C durant la seconde quinzaine d'avril, elles s'accroissent de 2,5°C durant la seconde quinzaine de mai. Les températures au-delà de 40 m de profondeur restent constantes, on peut tout de même noter un léger refroidissement entre le 17 avril et le 1er mai (de 11,4°C à 11,25°C).



Profils de température du réseau RECOPECA

❖ Les mesures in-situ ROSLIT



Evolution des températures et salinités de surface et de fond dans le Mors Braz en avril et mai 2008

La bouée MAREL du réseau ROSLIT située dans le Mors Braz permet de mesurer les températures et salinités de fond et de surface.

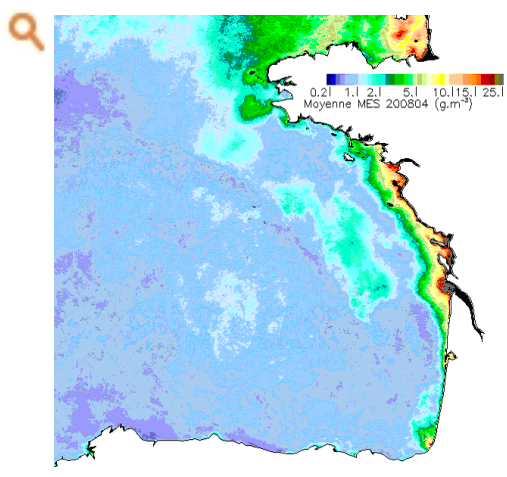
Au mois d'avril deux périodes « stratifiées » (du 1 au 10 et du 23 au 27) alternent avec deux périodes « homogènes » (du 11 au 22 et du 28 au 30). En période « stratifiée », les eaux de fond et de surface ont des températures et salinités différentes alors qu'en période « homogène » elles ont les mêmes propriétés. L'ensoleillement favorise la stratification : les couches de surface peu salées se réchauffent et sont alors isolées des couches de fond. Un état de mer agité favorise au contraire le mélange vertical donc l'homogénéisation. Lors des deux périodes « stratifiées », l'ensoleillement l'emporte alors que lors des deux périodes « homogènes », c'est le mélange vertical par les vagues qui l'emporte.

Au mois de mai, les vents faibles, peu propices au mélange, associés à une hausse des températures expliquent la restratification de la colonne d'eau. Compte-tenu de la faible profondeur (inférieure à 10 m), les eaux de fond se réchauffent mais moins vite que les eaux de surface. A noter qu'en mai les eaux de surface sont plus chaudes et moins salées que les eaux de fond alors que lors de la période « stratifiée » du mois de février, les eaux de surface étaient plus froides et moins salées que les eaux de fond (voir le [bulletin PREVIMER n°1](#)).

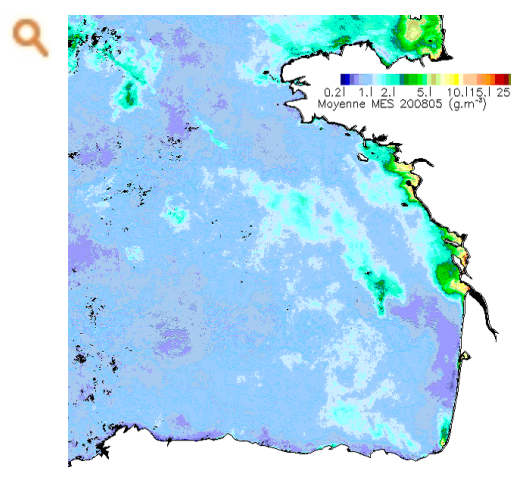


❖ Les matières en suspension minérales observées par satellite

En raison des états de mer encore agités en avril, les concentrations en matières en suspension observées ce mois sont plus élevées que celles classiquement rencontrées à cette époque de l'année à l'ouest et au nord de la Bretagne (Manche). La situation de mai est assez ordinaire, avec cependant toujours une turbidité supérieure en Manche. On distingue sur le talus, en avril et en mai, des concentrations relativement élevées en matières en suspension provenant des plaques de carbonate de calcium constituant l'exosquelette des coccolithophoridés.



Concentration en surface de matières en suspension minérales : moyenne d'avril 2008

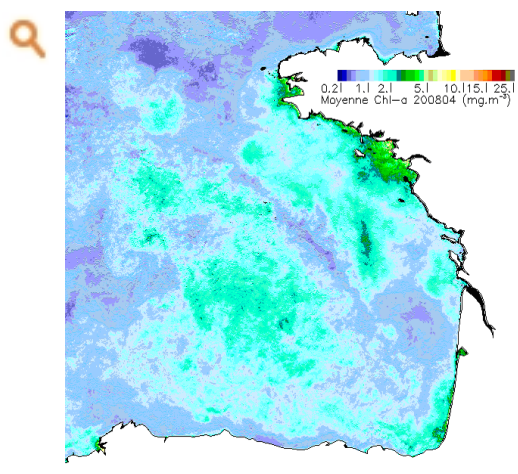


Concentration en surface de matières en suspension minérales : moyenne de mai 2008

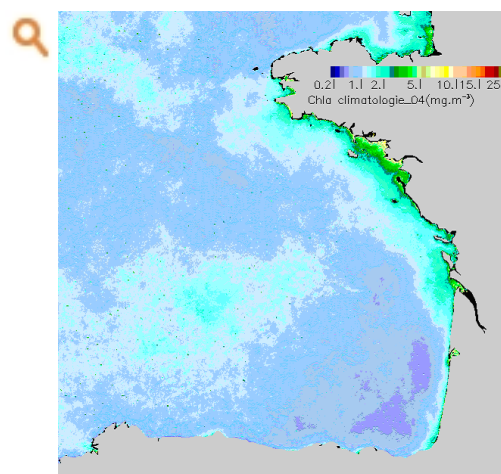
La production biologique

❖ La chlorophylle de surface observée par satellite

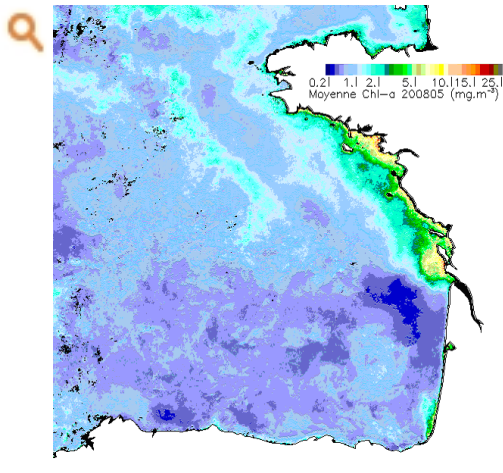
La quantité de phytoplancton est plus importante en avril 2008 que lors de la moyenne décennale. Cela peut s'expliquer partiellement par le retard pris en mars qui aurait entraîné une relative disponibilité d'éléments nutritifs. Les concentrations de phytoplancton restent inférieures à la normale en Manche ; ce qui peut être dans ce cas relié à la forte turbidité. La production de mai est relativement importante à la côte, ce qui peut s'expliquer par l'importance des apports par les fleuves.



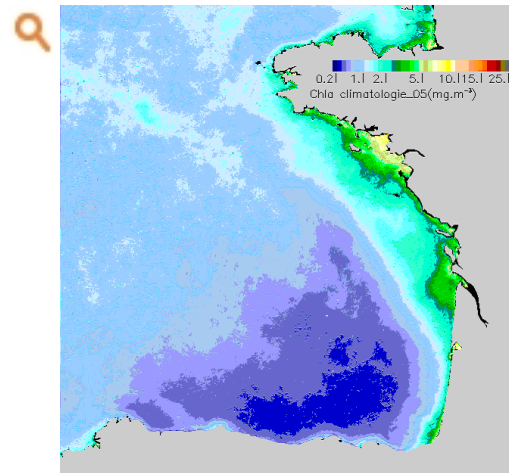
Concentration en chlorophylle de surface : moyenne d'avril 2008



Concentration en chlorophylle de surface : moyenne d'avril sur 10 ans



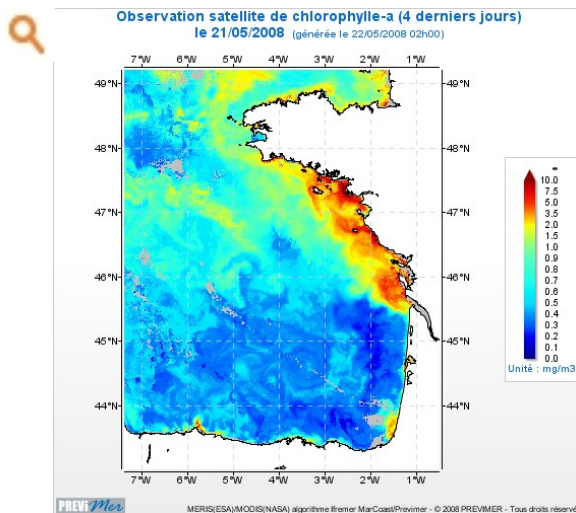
Concentration en chlorophylle de surface : moyenne de mai 2008



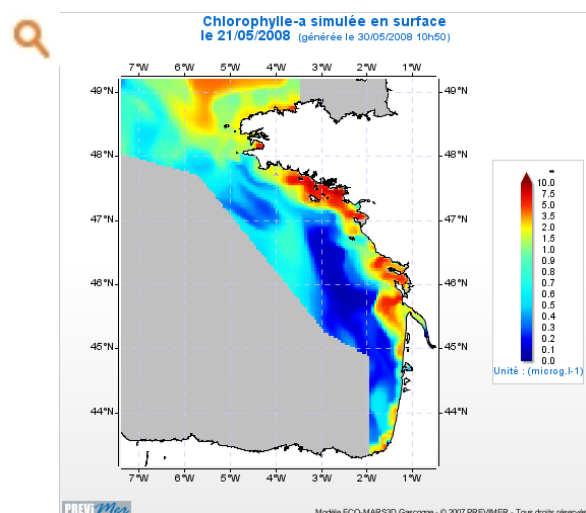
Concentration en chlorophylle de surface : moyenne de mai sur 10 ans

❖ Résultats du modèle de phytoplancton

L'importance de la production côtière de phytoplancton en fin du mois de mai se trouve confirmée à la fois par les observations satellite et par les résultats du modèle le 21 mai ; plus au large les réserves nutritives sont sans doute insuffisantes pour permettre des développements phytoplanctoniques comme ceux observés en début de mois.



Concentration en chlorophylle de surface, observée par satellite le 21 mai 2008



Concentration en chlorophylle de surface, calculée par le modèle le 21 mai 2008

► En savoir plus : www.previmer.org/previsions/production_primaire



Fait marquant

■ Les campagnes halieutiques PELGAS et ECLAIR

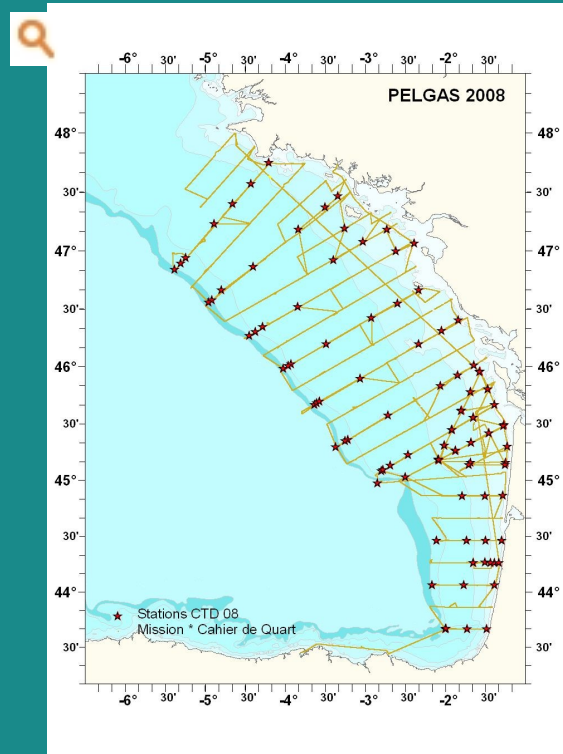
Du 26 avril au 26 mai a eu lieu dans le golfe de Gascogne la campagne halieutique PELGAS (PELagiques GAScogne) à bord de La Thalassa. L'objectif est d'étudier le fonctionnement de l'écosystème pélagique dans son ensemble et d'évaluer la biomasse d'anchois. En parallèle à cette campagne annuelle a également lieu cette année la série de campagnes ECLAIR. Celles-ci ont lieu chaque mois de mars à août, avec pour objectif le suivi temporel de l'écosystème planctonique dans le panache de la Gironde, habitat essentiel à la viabilité de la population d'anchois du golfe de Gascogne.

■ Types de mesures

- ✓ prospection acoustique,
- ✓ pêches d'identification des espèces détectées,
- ✓ distribution des oeufs grâce au système de pompage CUFES (Continuous Underwater Fish Eggs Survey),
- ✓ pêches planctoniques,
- ✓ recensement des prédateurs supérieurs,
- ✓ bathysondes et rosette : profils verticaux des paramètres physiques et biologiques,
- ✓ largages de bouées dérivantes.

■ Lien avec PREVIMER

Ces mesures in-situ sont associées en temps réel puis a posteriori à l'imagerie satellitale et à l'utilisation de modèles couplés physique-biologie développés dans le cadre de PREVIMER.



Glossaire

Coccolithophoridés : les coccolithophoridés sont des algues unicellulaires. Leur cellule est protégée par un **exosquelette** composé de plaques de carbonate de calcium (calcite) appelées coccolithes. Ils sont régulièrement présents au printemps au niveau du talus et en Mer Celtique et donnent une coloration vert-laiteux à la surface de l'océan. Ils sont donc reconnaissables par satellite.

La craie est constituée en majeure partie de coccolithophoridés qui permettent ainsi la fixation de quantités importantes de carbone par sédimentation.



Diatomées : algues microscopiques unicellulaires, marines ou lacustres, à coque siliceuse. Cette coque est souvent finement ornementée.

Dinoflagellés : ce sont des organismes phytoplanctoniques des eaux marines ou saumâtres. Ils sont constitués par une grosse cellule, entourée le plus souvent par une structure membranaire comprenant une coque cellulosique formée de deux valves séparées transversalement par un sillon ; ils possèdent généralement deux flagelles dont les battements leur permettent de se déplacer dans l'eau.

Halieutique : science de la pêche et des pêcheurs. Adjectif : qui a trait à la pêche et aux pêcheurs.

Hauteur significative : ou encore H1/3, hauteur moyenne du tiers des vagues les plus hautes.

Marée interne : oscillations de même fréquence que la marée mais se produisant à l'intérieur de l'océan sans être associées à des mouvements de la surface. L'interface entre les eaux chaudes et froides oscille verticalement. La marée interne est produite par interaction entre la marée externe (que l'on voit sur la côte) et le relief sous-marin (dorsales médio-océaniques, talus continental).

Nanoflagellés : ensemble des flagellés dont la taille est comprise entre 2 et 20 microns.

Pélagique : organisme vivant en pleine eau.

Thermocline : zone de transition entre deux masses d'eau de températures différentes et se mélangeant difficilement.

Turbidité : caractère d'une eau dont la transparence est limitée par la présence de matières solides en suspension.

Bulletin d'informations PREVIMER n°2 – avril mai 2008

PREVIMER, Océanographie Côtière Opérationnelle
Ifremer – BP 70 – 29280 PLOUZANE cedex -France
Info@previmer.org
www.previmer.org

Equipe de rédaction : P. Lazure, M. Huret, F. Gohin, A. Menesguen, M. Laurans, J.F. Guillaud, B. Saulquin, C. Leneveu, F. Lecornu, J. Legrand, J.F. Le Roux, P. Woerther, Y. Aoustin (Ifremer), F. Baraer, G. Léry (Météo France), F. Arduin, S. Louazel (SHOM)