



novembre décembre 2009 – n° 11



# BULLETIN PREVIMER

Informations et analyses des eaux côtières

## Sommaire

- ❖ Météo et débits des fleuves ..... 2
- ❖ Caractéristiques des masses d'eau côtières ..... 5
- ❖ Production biologique ..... 10
- ❖ Rappel des objectifs du bulletin PREVIMER ..... 13
- ❖ Les moyens d'observations et de prévisions de l'état des mers côtières ..... 13
- ❖ Glossaire ..... 15

## NOVEMBRE DECEMBRE EN BREF

■ **Records de pluie et de vent**  
en novembre  
page 2

■ **Eaux plus chaudes en décembre**  
au sud de la Gironde et plus froides au nord.  
page 5

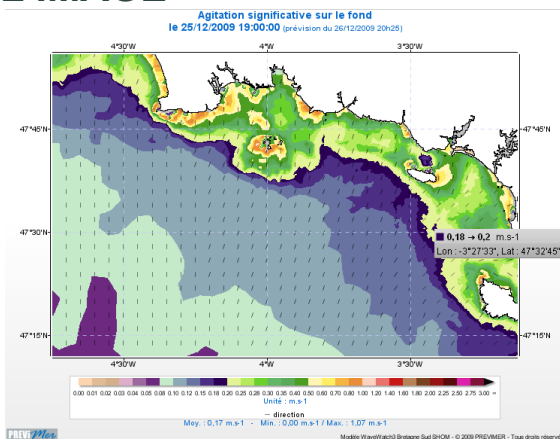
■ **Forte dessalure des eaux en Aquitaine**

en novembre liée aux crues de l'Adour  
page 6

■ **Eaux plus turbides**

en novembre, en raison des vents forts  
page 8

## L'IMAGE



Le site web affiche quotidiennement l'agitation sur le fond induite par les vagues ; une indication utile pour les plongeurs ou pour l'étude des facteurs physiques contraignant les écosystèmes.

## TOUTE L'INFO SUR WWW.PREVIMER.ORG

- Observations et prévisions côtières
- Courants
- Températures et salinité
- Vagues
- Niveaux de la mer
- Production primaire

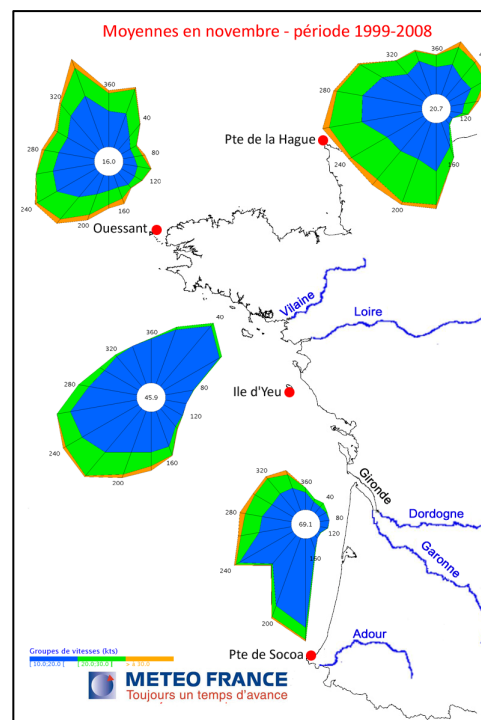
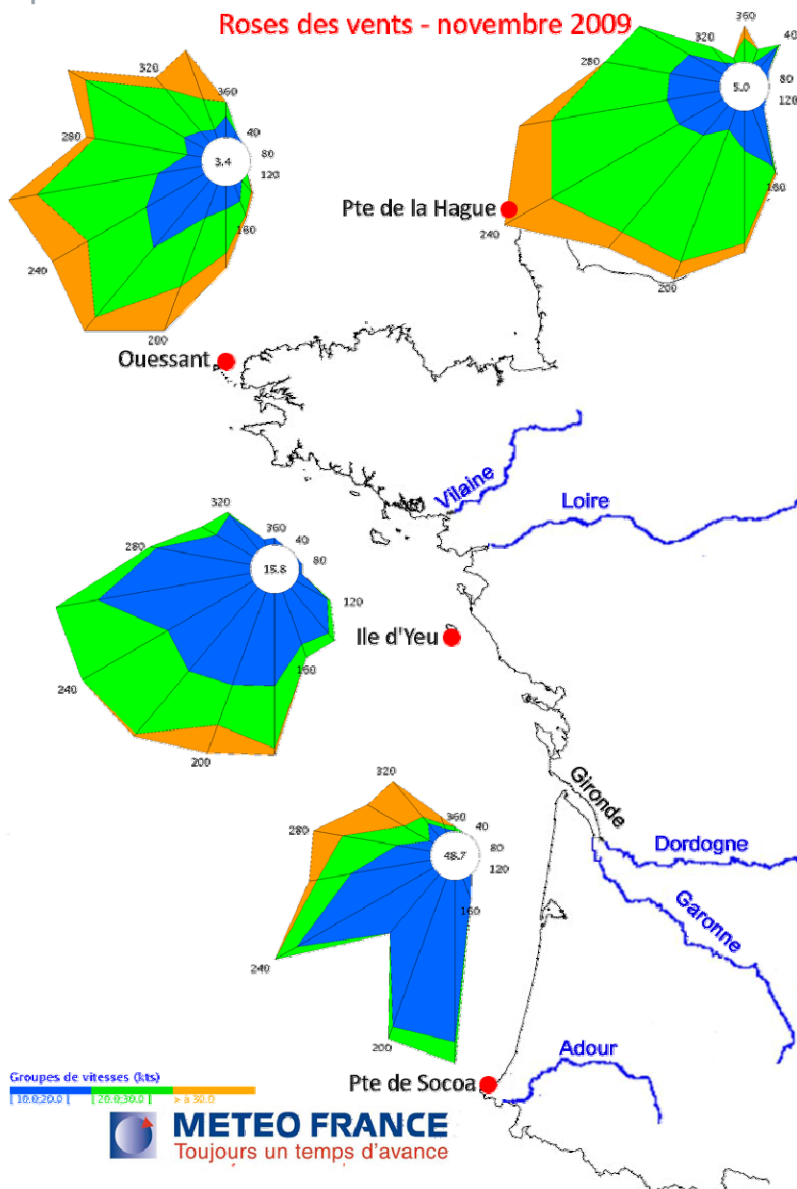
Projet cofinancé par l'Union Européenne et coordonné par l'Ifremer



## Météo et débits des fleuves

### ❖ Météo

Mois de novembre : « Exceptionnel mauvais temps » ; de la douceur mais beaucoup de pluie et de vent



**Légende roses des vents** : les roses des vents synthétisent les régimes de provenance des vents 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) figure dans le rond blanc au centre des roses. Sur la carte grand format figurent les roses des vents observées sur la période de référence. Sur la petite carte, nous indiquons les roses des vents moyennes à cette période de l'année à titre de comparaison.

Roses des vents en Manche, mer d'Iroise, sud Bretagne et sud Gascogne pour le mois de novembre 2009

Après un mois d'octobre bien clément, les perturbations se succèdent désormais sur l'Atlantique sans que l'on note d'accalmies durables entre deux perturbations. Elles apportent de la douceur océanique mais en contrepartie des pluies fréquentes et abondantes ainsi que des vents soutenus tout au long du mois. Les températures moyennes sont élevées. Elles dépassent de près de 2° la normale, parfois plus sur le littoral aquitain.

Les vents viennent le plus souvent du secteur sud ou sud-ouest. Ils atteignent régulièrement la force grand frais ou coup de vent tant sur la Manche que sur la façade Atlantique. Les conditions de fort coup

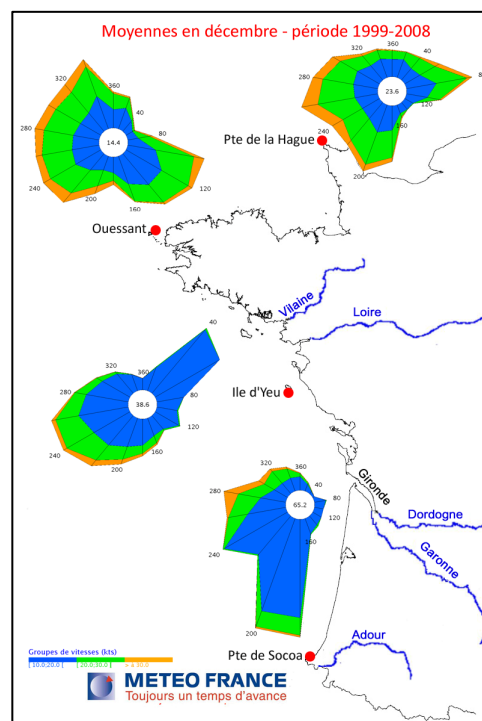
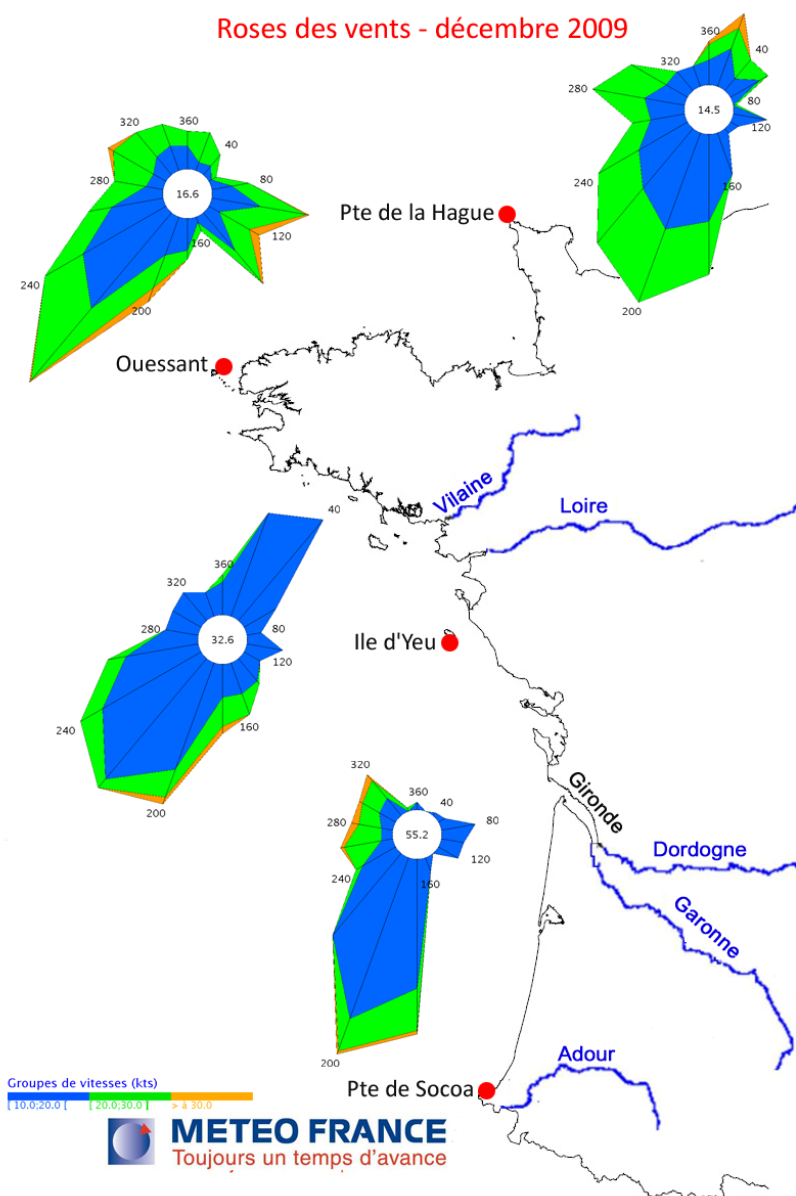


de vent sont même atteintes localement les 13 et 14, 21 et 22, puis les 24, 25 et 28, essentiellement en Manche et à la Pointe de Bretagne. Le vent atteint plusieurs valeurs record. Pour un mois de novembre, on peut citer par exemple pour Biarritz la plus forte rafale de vent depuis 1981, soit 108 km/h et pour Brest le record de la force moyenne quotidienne des vents la plus élevée, près de 45 km/h.

Conséquence de ce flux d'ouest rapide et bien établi sur l'océan Atlantique, les conditions de mer sont partout difficiles. Les creux moyens au large dépassent largement 6 m en Atlantique et en entrée de Manche, du 3 au 8, et du 21 au 23, puis en Mer d'Iroise et sur le Sud Bretagne les 24, 25 et 28.

La pluviométrie est très excédentaire. Il pleut quasiment chaque jour et les cumuls atteignent ou dépassent partout près de 2 fois la normale. A Brest, le pluviomètre recueille 279 mm, nouveau record de pluviométrie pour un mois de novembre depuis 1945. A Valognes, où il tombe près de 3 fois la normale, on relève 364 mm : c'est un record pour un mois de novembre depuis 1991. Le temps perturbé n'a pas favorisé l'ensoleillement, partout déficitaire et l'un des plus bas de ces 20 dernières années.

### Mois de décembre : offensive de l'hiver en milieu de mois



**Légende roses des vents :** les roses des vents synthétisent les régimes de provenance des vents 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) figure dans le rond blanc au centre des roses. Sur la carte grand format figurent les roses des vents observées sur la période de référence. Sur la petite carte, nous indiquons les roses des vents moyennes à cette période de l'année à titre de comparaison.

Roses des vents en Manche, mer d'Iroise, sud Bretagne et sud Gascogne pour le mois de décembre 2009



Les conditions météorologiques évoluent peu jusqu'au 9 du mois. Les perturbations se succèdent depuis l'Atlantique. Le vent de secteur sud-ouest reste dominant et souffle encore souvent en grand frais ou coup de vent.

A la faveur d'une poussée anticyclonique par le sud, le changement de temps est net à compter du 10. Le temps devient moins pluvieux et plus frais, mais le vent de nord-est donne lieu encore à quelques grand-frais les 11, 12 et 13 à la pointe de Bretagne.

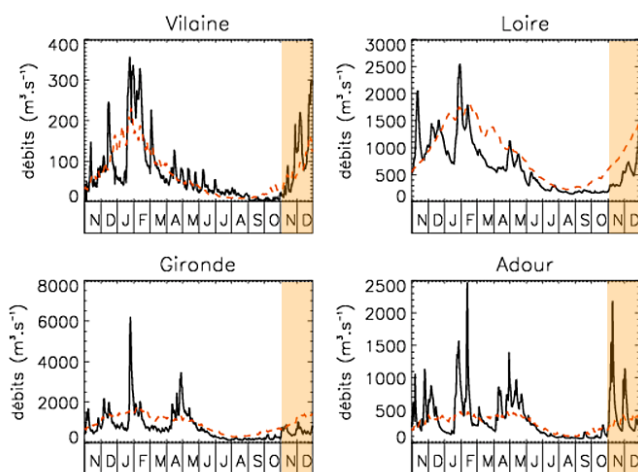
Du 14 au 19, le champ de pression est de nouveau en baisse. L'hiver s'introduit brusquement avec une poursuite du refroidissement des températures par le nord doublé d'un coup de vent de secteur Nord à la pointe Bretagne et en Manche les 17 et 18. Près des zones côtières (plus épargnées que l'intérieur des terres), les températures minimales sont proches de 0° ou légèrement négatives durant cette période et quelques épisodes neigeux sont signalés ici et là entre le 17 et le 19. L'offensive hivernale prend fin dès le 20. Le régime d'ouest est de retour, apportant un redoux progressif et de la pluie. Quelques coups de vent passagers marquent encore les journées du 20, 21, 24 et 31 au sud des côtes charentaises.

En mer, les creux moyens atteignent ou dépassent 5 m sur l'atlantique essentiellement durant la première décennie du mois.

Si les températures moyennes restent proches des normales dans la région de Bordeaux, elles sont globalement déficitaires de 1° en Manche et en Bretagne, un peu moins en bordure Atlantique. Le 16, le thermomètre affiche -7.8° à la Roche/Yon et -4.9° à Brest. Le 17, il mesure -6.4° à Bordeaux et -5° à l'île d'Yeu, (températures mesurées sous abri).

Les pluies sont essentiellement recueillies durant la première et la dernière décennie du mois. Elles sont légèrement déficitaires au sud de Bordeaux, mais supérieures aux normales ailleurs. L'excédent avoisine 70 % à l'île d'Yeu, 30 % à Brest, 40 à 50 % à La Roche/Yon et la Pointe de la Hague. L'ensoleillement est proche des normales ou légèrement excédentaire.

## ❖ Les débits des grands fleuves



Débits des principaux fleuves de novembre 2008 à décembre 2009. Courbe continue : année en cours ; courbe pointillée : moyenne sur les 50 dernières années.

En raison d'une faible pluviométrie en début d'automne, les débits des principaux fleuves de la façade atlantique se sont maintenus à des niveaux estivaux jusque fin octobre. Les fortes pluviométries du mois de novembre et dans une moindre mesure du mois de décembre ont fait remonter les valeurs de débits vers des niveaux davantage de saison, avec des pics importants pour l'Adour et la Vilaine.

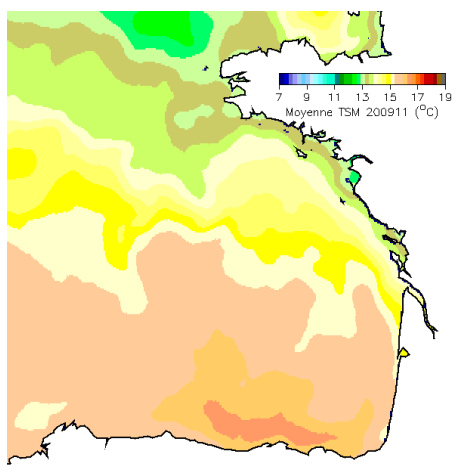
Cependant, pour les grands bassins versant de la Loire et de la Gironde, ces fortes pluviométries ne suffisent pas à combler les déficits du début d'automne, et on reste au cours des deux derniers mois en dessous des normales saisonnières.



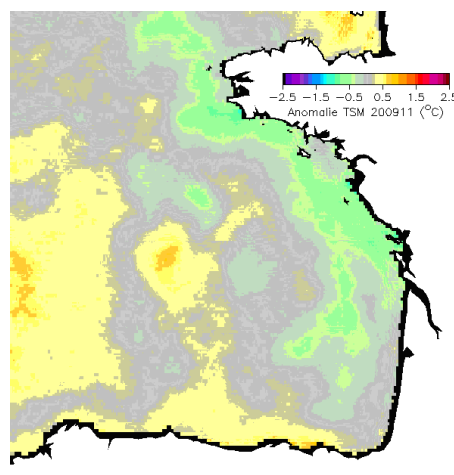
## Caractéristiques des masses d'eau côtières

### ❖ La température de surface observée par satellite

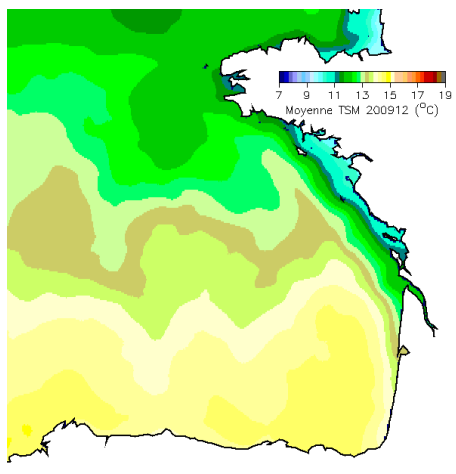
Les structures chaudes bien marquées qui apparaissent en surface en octobre dans le centre du Golfe de Gascogne (cf. Bulletin n°10) se sont dissipées en novembre sous l'action des vents particulièrement forts. Si les températures restent dans l'ensemble supérieures à la moyenne, elles peuvent montrer un contraste nord/sud important à la côte, comme en décembre où les côtes aquitaines apparaissent relativement chaudes alors que le nord du Golfe est plutôt froid.



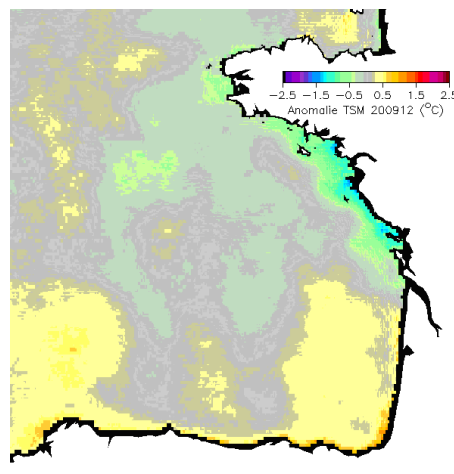
Température de surface (TSM) moyenne en novembre 2009



Anomalie mensuelle de TSM en novembre 2009



Température de surface (TSM) moyenne en décembre 2009

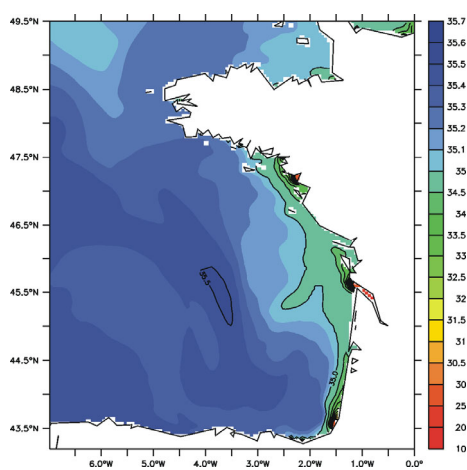


Anomalie mensuelle de TSM en décembre 2009

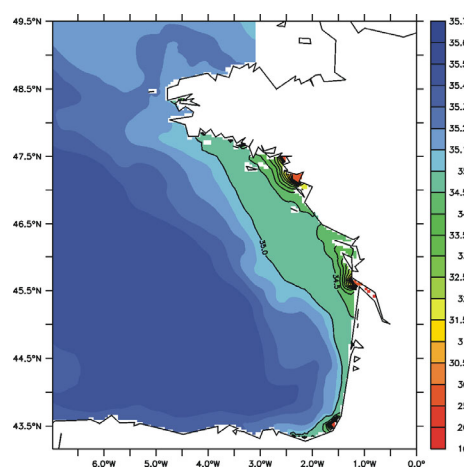


## ❖ La salinité de surface simulée

Novembre 2009 : les débits des deux principaux fleuves, Loire et Gironde étant déficitaires par rapport aux normales saisonnières, l'étendue des panaches est plus restreinte, notamment en sud Bretagne. On peut toutefois noter que les fortes crues de l'Adour en novembre ont créé de fortes dessalures qui se manifestent jusqu'à l'entrée du bassin d'Arcachon.

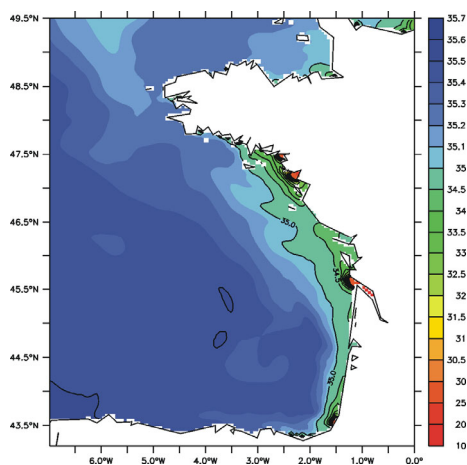


Salinité de surface moyenne en novembre 2009

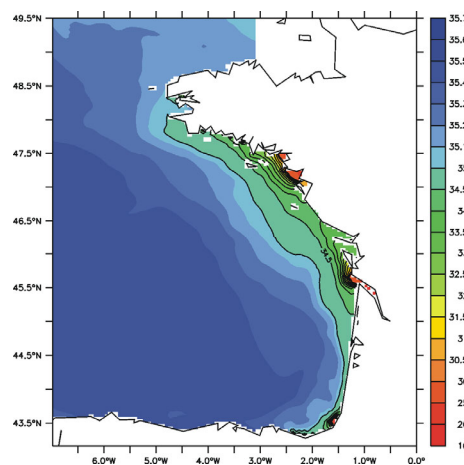


Salinité de surface en novembre (moyenne 2001-2005)

Décembre 2009 : à l'exception de la partie sud du plateau français sous l'influence des apports d'eau douce de l'Adour et du Mor Bras sous l'influence de la Vilaine, les eaux côtières sont plus salées qu'en moyenne. Ce phénomène s'explique avant tout par des débits qui restent relativement faibles en fin d'année 2009, sauf pour l'Adour et la Vilaine.



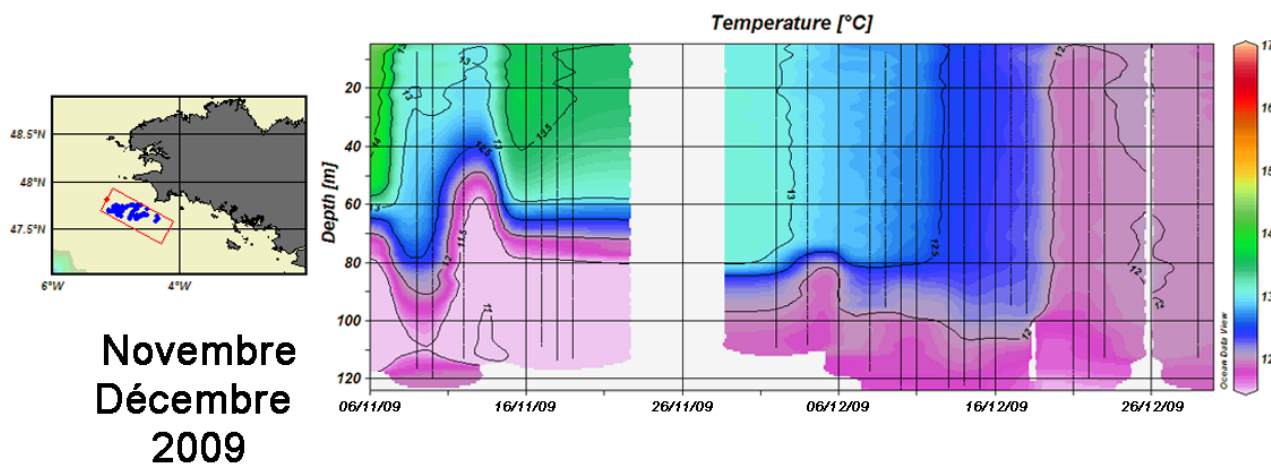
Salinité de surface moyenne en décembre 2009



Salinité de surface en décembre (moyenne 2001-2005)



## ❖ Les mesures de température in-situ RECOPECA



Evolution des températures en novembre et décembre 2009 au large de Penmarc'h

Durant cette période, la température de surface décroît de 14,2°C à 11,9°C. La stratification disparaît lentement. Début novembre, la couche plus chaude de surface atteignait 60 m d'épaisseur. Alors qu'elle ne cesse de se refroidir, la couche de surface s'épaissit. Le 21 décembre, la totalité de la colonne d'eau est homogène. On note toutefois que ce refroidissement ne s'exerce pas linéairement. Un épisode froid peut être observé du 9 au 12 novembre.



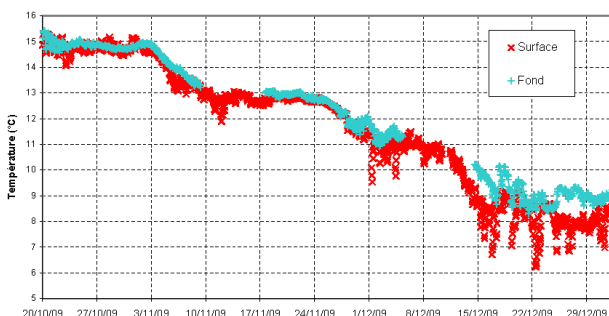
## ❖ Les mesures in-situ du réseau littoral ROSLIT

La décroissance des températures de surface et de fond mesurées par la bouée MOLIT, amorcée mi-octobre, se poursuit progressivement avec l'arrivée du régime hivernal. Toutefois le 8 décembre marque le passage entre deux périodes distinctes. Avant le 8 décembre, la décroissance est moyenne et homogène sur la colonne d'eau, elle est liée au régime des vents de sud-ouest relativement doux. Après le 8 décembre, le refroidissement est plus brutal, il est lié à l'arrivée d'air froid et aux vents de nord-est. A noter que pendant cette période, les eaux de surface se refroidissent plus vite que celles du fond engendrant une stratification en température inversée.

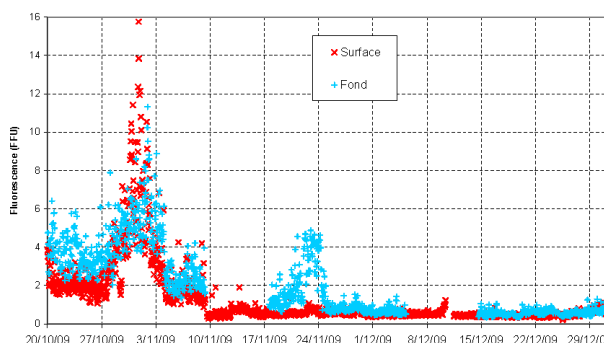
Seule une stratification haline importante où les eaux de surface sont plus douces que celles du fond peut alors expliquer un profil croissant de densité de la surface au fond comme l'exigent les lois de la physique.

L'augmentation progressive de l'oxygène dissous à la fois dans les couches de surface et de fond est liée à la baisse de la température de l'eau. En effet, plus l'eau est froide moins vite elle est saturée en oxygène dissous. A noter qu'autour du 30 octobre, l'oxygène dissous augmente brusquement en surface alors qu'il baisse au fond. Le graphe de fluorescence semble indiquer à cette période un événement de photosynthèse marqué d'où la production d'oxygène dans les couches de surface suffisamment éclairées. Dans la couche du fond, non seulement il n'y a plus de production d'oxygène par photosynthèse en raison de l'éclairement trop faible, mais en plus, la respiration des bactéries qui dégradent le phytoplancton sédimenté consomme l'oxygène dissous.

Température en baie de Vilaine - bouée MOLIT  
Période du 20/10/2009 au 31/12/2009

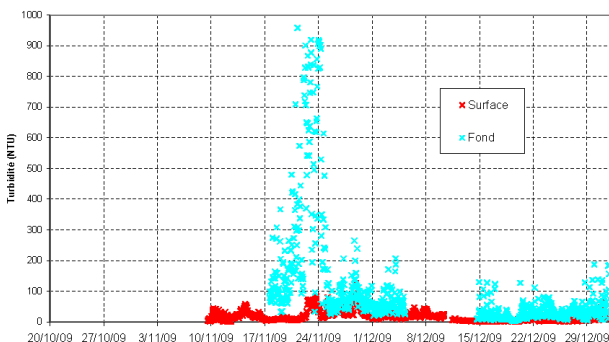


Fluorescence en baie de Vilaine - bouée MOLIT  
Période du 20/10/2009 au 31/12/2009

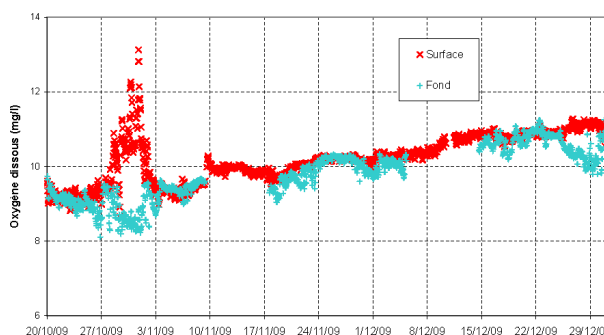


Evolution des mesures de la température et de la fluorescence en surface et au fond dans la baie de Vilaine en novembre et décembre 2009

Turbidité en baie de Vilaine - bouée MOLIT  
Période du 20/10/2009 au 31/12/2009



Oxygène dissous en baie de Vilaine - bouée MOLIT  
Période du 20/10/2009 au 31/12/2009



Evolution des mesures de la turbidité et de l'oxygène dissous en surface et au fond dans la baie de Vilaine en novembre et décembre 2009

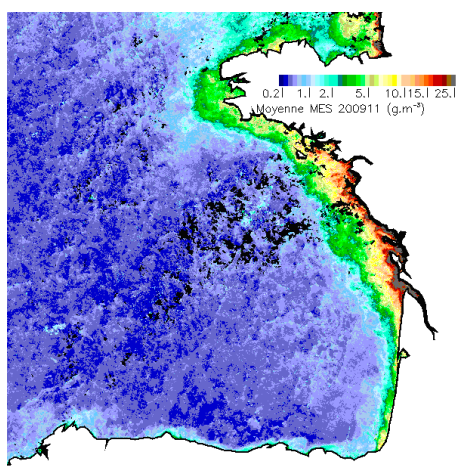
Nota : ce bulletin ne comporte pas de courbes de salinité, le capteur n'ayant fonctionné correctement que 8 jours sur la période.



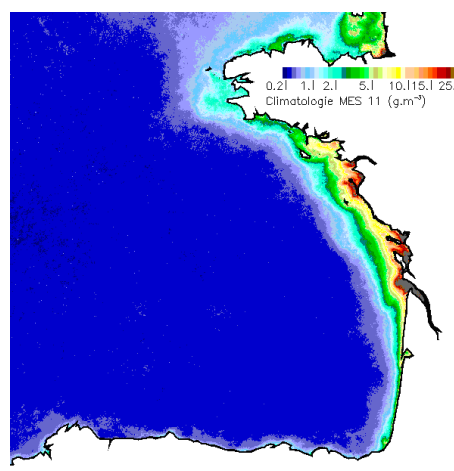


## ❖ Les matières en suspension minérales observées par satellite

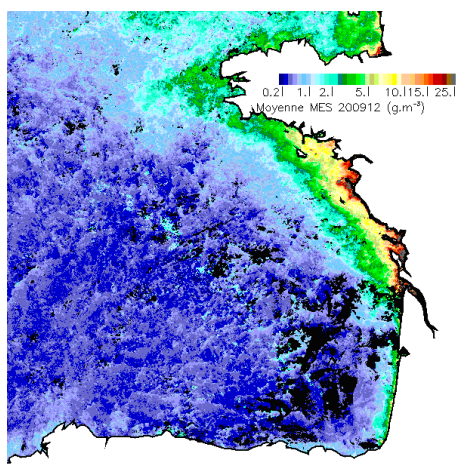
Les concentrations des matières en suspension minérales en surface s'accroissent plus rapidement que la normale en novembre 2009. Cet effet s'explique essentiellement par les remises en suspension de sédiments fins par les tempêtes sur le plateau continental. Décembre apparaît conforme à la normale saisonnière.



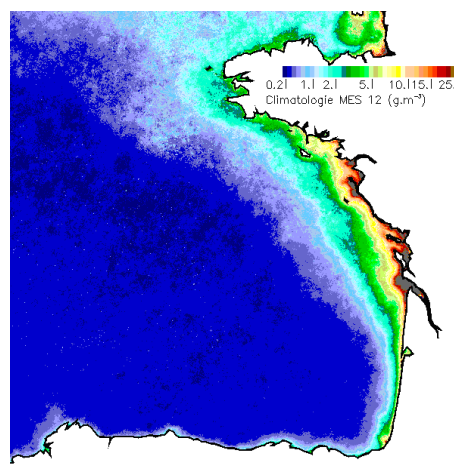
Concentration en surface de matières en suspension : moyenne en novembre 2009



Concentration en surface de matières en suspension : moyenne en nov. sur 10 ans



Concentration en surface de matières en suspension : moyenne en décembre 2009



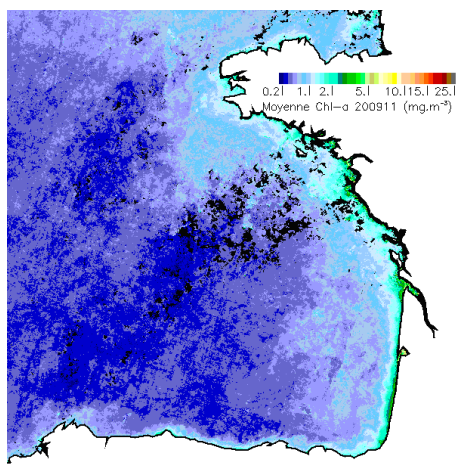
Concentration en surface de matières en suspension : moyenne en déc. sur 10 ans



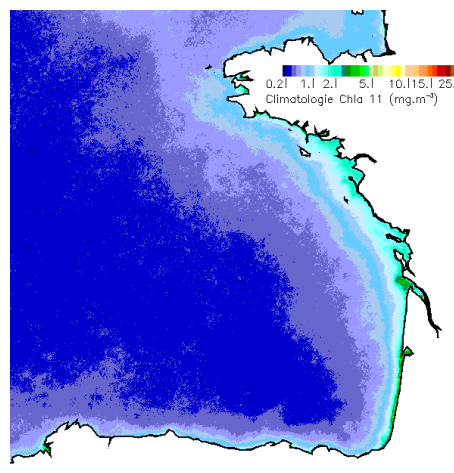
## Production biologique

### ❖ La chlorophylle de surface observée par satellite

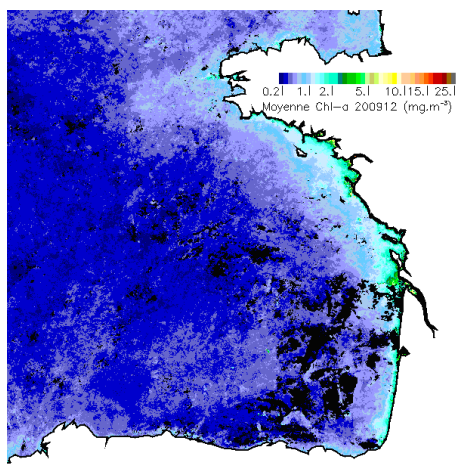
La concentration en chlorophylle diminue normalement et devient très faible du fait du faible niveau de l'ensoleillement à cette saison.



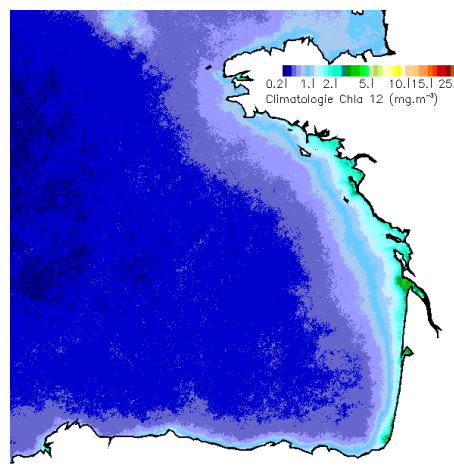
Concentrations en chlorophylle de surface, moyenne en novembre 2009



Concentrations en chlorophylle de surface, moyenne en novembre sur 10 ans



Concentrations en chlorophylle de surface, moyenne en décembre 2009

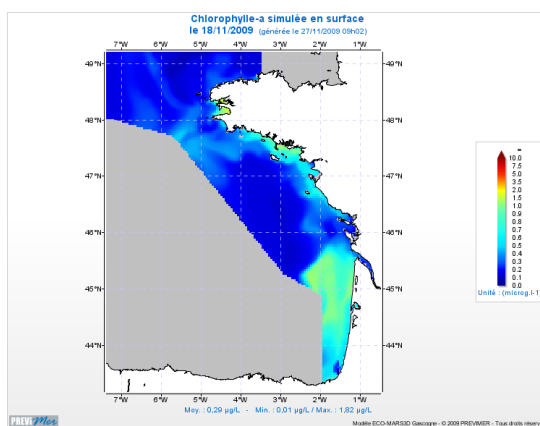


Concentrations en chlorophylle de surface, moyenne en décembre sur 10 ans

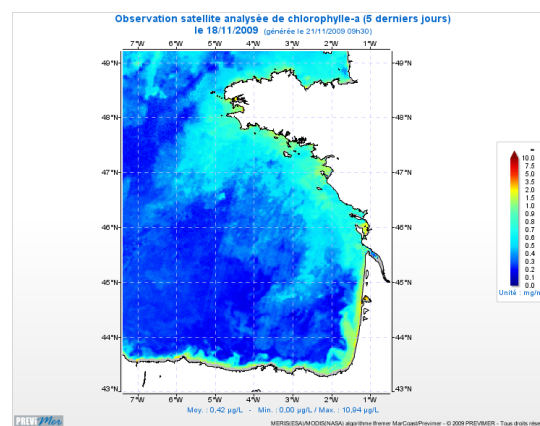


## ❖ Résultats du modèle de phytoplancton

Le modèle de production primaire représente le retour en situation hivernale de novembre à fin décembre avec une baisse de la production même en zone côtière. La diminution simulée, qui est associée à une limitation en lumière y est cependant plus forte que celle observée. Le gradient décroissant du large vers la côte en chlorophylle disparaît à partir de la mi-novembre.

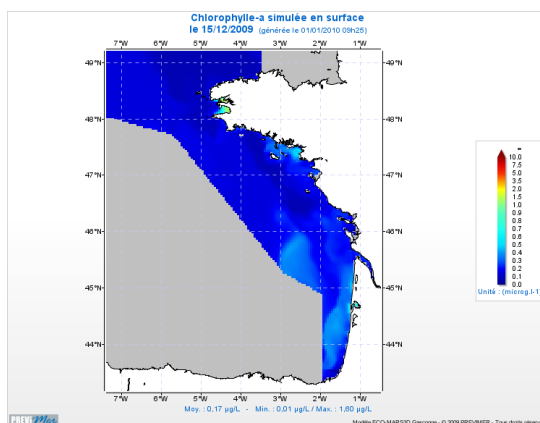


Chlorophylle de surface calculée par le modèle le 18 novembre 2009

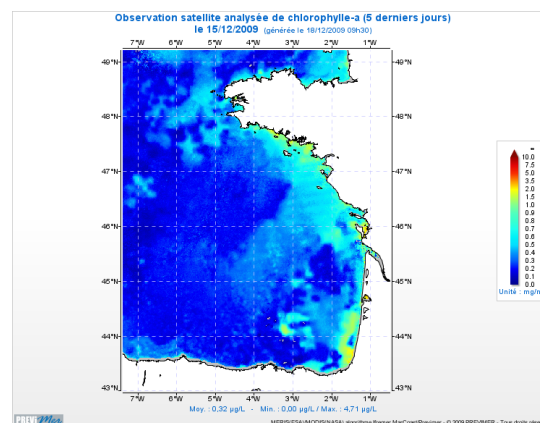


Chlorophylle de surface observée le 18 novembre 2009

Durant le mois de novembre, le plateau des Landes reste la seule zone avec une biomasse chlorophyllienne importante (proche de 1 µg/l). La production de chlorophylle sur l'ensemble de la zone disparaît à partir de mi-décembre. La période productive de l'année 2009 se termine donc avec des concentrations en chlorophylle simulées ne dépassant plus 0.7 µg/l.



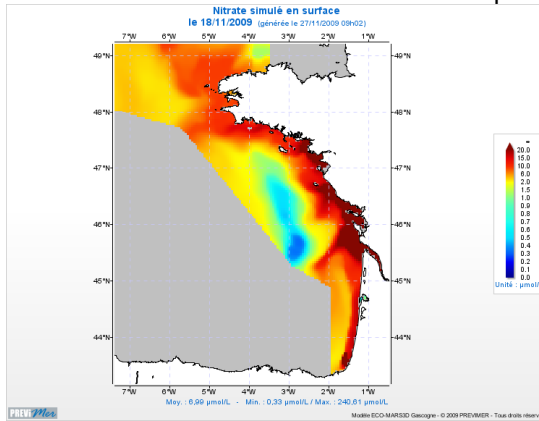
Chlorophylle de surface calculée par le modèle le 15 décembre 2009



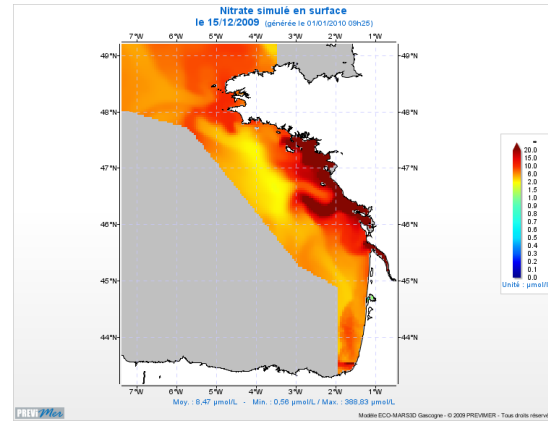
Chlorophylle de surface observée le 15 décembre 2009



Les gradients en sels nutritifs (nitrates, phosphates, etc.), qui décroissent de la côte vers le large, diminuent au cours du mois de novembre sous l'effet du mélange vertical. Ce mélange résulte de l'action du vent et ce phénomène va en augmentant de novembre à décembre en association avec une diminution de la stratification thermique et une baisse de consommation par le phytoplancton. Fin novembre la limitation de croissance est entièrement contrôlée par la lumière.



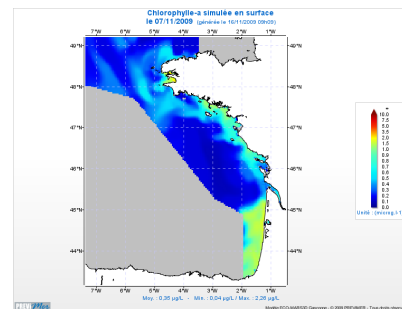
Nitrates de surface calculés par le modèle le 18 novembre 2009



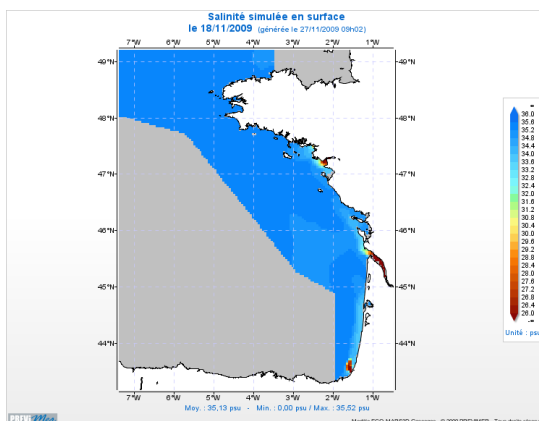
Nitrates de surface calculés par le modèle le 15 décembre 2009

Les concentrations importantes de chlorophylle simulées dans le sud du golfe de Gascogne au cours du mois de novembre résultent d'une production importante dans la zone fin octobre. (voir l'animation du 7 novembre au 15 décembre).

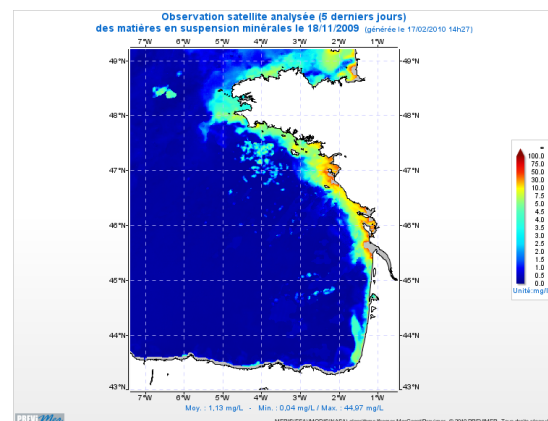
Ce bloom se diffuse en novembre et décembre dans le sud ouest du golfe. Il reste cependant difficile de valider ce processus car de nombreuses images satellites disponibles ont été perturbées par des nuages sur cette période. Cette production locale est associée à des eaux riches en sels nutritifs (indépendantes du panache de l'Adour) et peu chargées en matière en suspension.



Chlorophylle de surface calculée par le modèle du 7 novembre au 15 décembre 2009



Salinité de surface calculée par le modèle le 18 novembre 2009



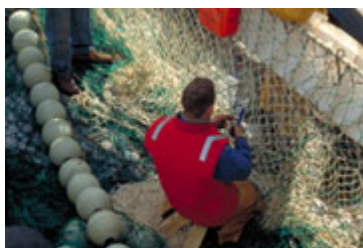
Matières en suspension de surface observées le 18 novembre 2009

► En savoir plus : [www.previmer.org/previsions/production\\_primaire](http://www.previmer.org/previsions/production_primaire)



## Rappel des objectifs du bulletin PREVIMER

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 au rythme saisonnier pour le réchauffement ou les débits des rivières et ils évoluent d'une année à l'autre. Des variations générées dans la circulation, les températures et la salinité 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 dont elles expliquent une part des variabilités spatio-temporelles.

Ce bulletin fournit une vision synthétique, sur une base mensuelle, 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 satellite

Les données satellite utilisées pour ce bulletin sont de sources multiples. La température de surface (SST) est issue de l'analyse multi-capteurs ODYSEA réalisée à Ifremer par le CERSAT.

L'anomalie de SST est calculée à partir d'une climatologie réalisée en 2008 par Ifremer en utilisant les données de l'AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) 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 (Chl-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).

Les climatologies mensuelles de Chl-a et MES ont été calculées à partir des données traitées par Ifremer entre 1998 et 2007. La résolution des produits satellite utilisés pour ce bulletin est de 1 km pour les données de couleur de l'eau et de 2 km pour les données de températures.

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



## ❖ Origine des 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.

Le projet ROSLIT gère les stations de mesure MAREL implantées dans les grands estuaires et près du littoral. Les principales mesures effectuées sont la température, la salinité, l'oxygène dissous, la turbidité et la chlorophylle. Ces mesures sont utilisées pour l'étude des bouchons vaseux en estuaire et des blooms phytoplanctoniques littoraux, pour des études d'impact et pour la surveillance de la qualité des eaux. 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 température et la salinité en fonction de la profondeur. 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>

## ❖ Description des modèles

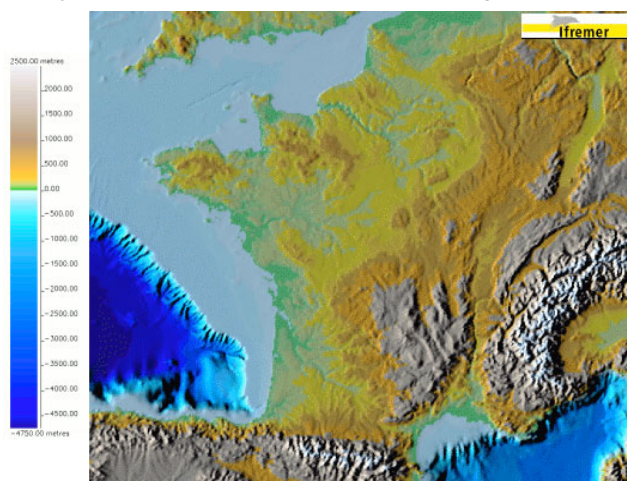
Les modèles dont les résultats sont présentés dans ce bulletin sont de deux types.

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 années 2001 à 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](http://www.previmer.org). Bien que validés pour certains aspects de la dynamique, ils ne sont toutefois pas encore en mesure de donner une description parfaitement fidèle 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.

Dans un proche avenir, l'assimilation des données d'observations dans les modèles les rendra encore plus fiables.



Bathymétrie des façades Manche, Atlantique et Méditerranéenne



## Glossaire

**Coccolithophoridés** : algues unicellulaires. Chaque cellule vivante (coccosphère) est entourée d'un test de forme sphérique (5 à 35 µm de diamètre environ) constitué d'un assemblage de plaquettes calcaires (et - ou aragonitiques) appelées " coccolithes ". A la mort de l'algue, le squelette tombe vers le fond ; les coccolithes se dissocient et s'accumulent pour constituer le composant majeur des boues crayeuses.

**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.

**Distal** : par opposition à proximal, se dit de la partie la plus éloignée d'un point de référence (ici la sortie de l'estuaire d'un fleuve, point de départ du panache de dilution du fleuve en mer).

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

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

**Pélagique** : organisme vivant en pleine eau.

**Salinité** : poids en grammes de résidu solide contenu dans un kilogramme d'eau de mer quand tous les carbonates ont été transformés en oxydes, le brome et l'iode remplacés par une quantité équivalente de chlorures, et que toute la matière organique a été complètement oxydée.

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

**Upwelling** : remontée vers la surface des eaux océaniques profondes le long de certains littoraux.

## Bulletin d'information PREVIMER n°11 - novembre décembre 2009

PREVIMER, Océanographie Côtière Opérationnelle  
Ifremer - BP 70 - 29280 PLOUZANE cedex - France  
[info@previmer.org](mailto:info@previmer.org)  
[www.previmer.org](http://www.previmer.org)

Equipe de rédaction : P. Lazure, M. Huret, F. Gohin, M. Sourisseau, F. Lecornu,  
Y.-H. De Roeck, P. Thomin, P. Jegou (Ifremer),  
F. Baraer, G. Corre, M. Le Stum (Météo-France), F. Arduin, S. Louazel (SHOM)