

Détection satellitaire et modélisation opérationnelle de la production végétale non-fixée dans la bande côtière bretonne Remote sensing and operational modelling of non-fixed algal production on the French Brittany coastal shelf



The negative impact of the man on the environment unquestionably increases. The coastal environment as a whole is the maritime environment which is the most exposed to man-made eutrophication. For instance, nitrate loads to coastal waters off Brittany (France) have increased 10 times (from 3 to s 30mg L-1NO₃) during the four last decades. Eutrophication of this coastal zone is now a recurrent problem, more and more worrying. This eutrophication exhibits two main forms : " green tides ", which are caused by local proliferations and stranding of green macro-algae (particularly the *Ulva* species) in nitrogen-enriched areas ; phytoplanktonic blooms, which are responsible for coloured water events, toxic species can be present (*Pseudo-Nitzschia*, *Alexandrium*, *Dinophysis*), and induce banning of shellfish consumption. The objectives of this study are to assess the respective role of various rivers (especially the Loire and the Vilaine) in the eutrophication of the Brittany shelf ecosystem and test the impact of nitrogen enrichment in the triggering of *Pseudo-Nitzschia* toxicity. For these purposes, a coupled hydrodynamical/ biogeochemical 3D model has been developed and validated against past measured time-series and satellite images. After a brief analysis of primary production over the Brittany shelf under different conditions, we show a description of the real time adaptation of this model. Daily results are currently presented in real time on www.previmer.org web site. The inability of the model to correctly simulate near shore phytoplankton is worsened in this model by the fact that the turbidity field used is a climatological one, made by satellite images averaged on a decadal basis. First, near shore pixels of satellite images are scarcely reliable, secondly a climatological mean cannot represent the sudden bursts or drops of the real turbidity, highly dependent on the actual sea-state : this can explain also why the model at this moment fails to reproduce a sudden bloom occurring in a short period of sunny and calm weather. The simulated *Pseudo-Nitzschia* biomass and induced risk of toxicity in the water column cannot really be validated offshore, because monitoring measurements are available only near the coast, and deal only with toxicity in benthic filter feeders. To get temporarily rid of that problem, an interesting improvement would be to add to the operational model the bio-accumulation of toxin in the shellfishes : simulated concentrations in shellfish fresh would become directly comparable with usual measurements of the monitoring networks. Our model points out the important impact of Loire river loads on the primary production on the western and southern Brittany. This result is crucial for administrations in charge of reducing the terrestrial loadings responsible for eutrophication, because it can delay reduction programs on small tributaries until the main input from the Loire has been significantly reduced. A question arises, about the reliability of the haline stratification in the model, because the horizontal extent of the Loire plume will be enhanced by a stronger stratification. L'eutrophisation des milieux marins côtiers, de plus en plus importante, représente un des impacts majeurs des activités humaines sur l'environnement. Les phénomènes d'eutrophisation sont en constante augmentation ; ces dernières décennies ont vu le nombre de sites touchés augmenter de par le monde. La bande côtière bretonne est particulièrement concernée par ce phénomène. L'eutrophisation s'y manifeste de deux façons : "Des phénomènes de marée vertes, très localisées, qui sont provoqués par la croissance excessive et l'échouage de macro-algues du genre *Ulva* dans ces zones riches en azote ; Des blooms de phytoplancton à l'origine des phénomènes d'eaux colorées, qui peuvent aussi provoquer des interdictions de consommation de coquillages lorsque les espèces mises en jeu sont toxiques (*Pseudo-Nitzschia*, *Alexandrium*, *Dinophysis*). L'objectif de ce travail est multiple : il vise à mettre en évidence et à comprendre l'impact et le rôle des apports en nutriments sur la production primaire et l'eutrophisation des milieux côtiers. Ce travail a aussi pour ambition l'identification et la compréhension des causes des phénomènes d'eutrophisation et permettre ainsi d'apporter des solutions ou des pistes d'amélioration. En n, il a aussi un objectif de prévision à court terme de l'état biologique sur la zone. Pour atteindre ces objectifs, un modèle en temps réel a été mis en oeuvre. Les résultats de simulations numériques et de mesures satellitaires sont présentés sur internet : www.previmer.org. L'outil principal de ce travail est un modèle couplé physique/biogéochimie. La partie hydrodynamique est fournie par le code Mars3D (3D hydrodynamical Model for Application at Regional Scale) développé à IFREMER. Au code hydrodynamique Mars3D est couplé le modèle des cycles de l'azote, du phosphore et du silicium d'IFREMER. Le modèle couplé permet de simuler en 3 dimensions et de manière dynamique les courants, le brassage horizontal et vertical, les champs de température et de salinité, mais aussi les principaux cycles de nutriments, reproduisant ainsi les conditions déterminantes de la production primaire. La croissance des algues est modélisée, et nous permet de voir l'influence des panaches de dilution des principales rivières bretonnes sur leur croissance. Les difficultés du modèle à correctement simuler les concentrations en phytoplancton près des zones côtières, sont probablement dues à l'utilisation d'une climatologie de concentration en matière en suspension fondée sur des données satellitaires. Tout d'abord, les pixels côtiers des images satellitaires sont entachés d'erreurs, ensuite une climatologie n'est pas capable de représenter les apports soudains des fleuves lors des crues. Cela peut expliquer l'incapacité du modèle a représenter certains blooms liés à des périodes ensoleillées et calmes. A ce modèle de base nous avons ajouté un genre spécifique de phytoplancton : le genre *Pseudo-Nitzschia*. Certaines espèces de *Pseudo-Nitzschia* sont réputées toxiques. En effet, ce phytoplancton a la capacité de synthétiser une toxine : l'acide domoïque. Cette toxine est responsable du syndrome ASP (Amnesic Shellfish Poisoning). Le modèle reproduit globalement les mêmes zones de toxicité que les mesures du REPHY, et donne des résultats encourageants. L'étude montre que la Loire influence une large partie de la bande côtière bretonne ; son panache remonte jusqu'au nord de la mer d'Iroise, et contribue pour une grande part à l'enrichissement du sud et de l'ouest de la Bretagne. Le traçage de l'azote en provenance de la Loire au sein des cycles biogéochimiques nous a permis de quantifier cet enrichissement.

Auteurs du document : Penard, Cédric

Obtenir le document : Université de Bretagne Occidentale

Mots clés : Bande côtière bretonne, modèle couplé hydrodynamique-biogéochimie, nutriments, chlorophylle, production primaire, eutrophisation, modèle opérationnel, Pseudo-Nitzschia, French Brittany coastal shelf, hydrodynamical biogeochemical coupled model, nutrients, chlorophyll-a, primary production, eutrophication, operational model, Pseudo-Nitzschia

Thème (issu du Text Mining) : MILIEU NATUREL, PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES EAUX ET DES BOUES, MOT OUTIL

Date : 2009-11-12

Format : text/xml

Langue : InconnuInconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00015/12603/9481.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00015/12603/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/detection-satellitaire-et-modelisation-operationnelle-de-la-production-vegetale-non-fixee-dans-la-ba0>

Evaluer cette notice:



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

