



## LES ZONES FONCTIONNELLES DE PRODUCTION PRIMAIRE

### *Le phytoplancton, poumon des océans*

Dans un écosystème, la production primaire désigne la production de matière organique végétale, issue de la photosynthèse. La production primaire phytoplanctonique est la source principale de la matière organique qui se trouve à la base des réseaux trophiques marins. Son rôle est donc primordial pour les espèces marines et pour le fonctionnement de l'écosystème. Une forte densité de plancton permettra le développement des mollusques, poissons et mammifères marins. Le phytoplancton contribue ainsi à l'absorption du CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère à hauteur de 50% de l'absorption globale et produit 50 % de l'oxygène respiré.

La biomasse marine végétale est constituée de phanérogames (zostères, posidonies...) et d'algues parmi lesquelles on distingue les macroalgues (ulves, fucus, gracilaires...) et les microalgues, organismes unicellulaires qui se développent dans l'eau (phytoplancton) ou sur le sédiment (microphytobenthos).

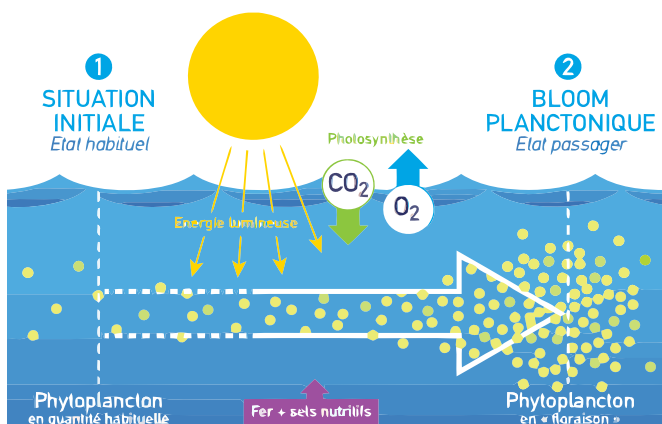
## Le bloom phytoplanctonique

Les principales zones de l'océan présentant des blooms phytoplanctoniques importants sont celles riches en nutriments : les zones d'upwelling où les remontées d'eaux froides profondes riches en nutriments, ou d'autres zones côtières recevant des apports d'eaux douces continentales.

## Des zones fonctionnelles identifiées

L'eutrophisation de certaines zones côtières peut entraîner une augmentation de ces blooms phytoplanctoniques, indispensables au développement des niveaux trophiques supérieurs, mais dont certains peuvent être composés d'espèces nocives ou toxiques pour l'environnement (mortalités de poissons) ou pour la consommation humaine.

L'estuaire de la Gironde amène dans l'océan des volumes importants d'eaux douces, turbides et riches en nutriments d'origine continentale. Ce panache alimente ainsi une production de phytoplancton, se manifestant parfois au printemps par des épisodes spectaculaires avec une forte coloration des eaux.



## Les effets du changement climatique

Un des possibles effets indirects du réchauffement climatique serait d'affaiblir le mélange vertical des eaux de surface et des eaux plus profondes (augmentation des périodes de "stratification"), provoquant une diminution des concentrations des nutriments en surface et pouvant donc affaiblir la production primaire phytoplanctonique par manque de ressources.

L'acidification des océans aurait des effets plus directs sur les espèces possédant des squelettes calcifiés (comme les coccolithophoridés) car la calcification sera entravée.

D'une façon globale, ces modifications biogéochimiques des eaux couplées à leur réchauffement auront des conséquences sur les abondances comme sur la structure des communautés de phytoplancton présent, et par conséquent sur la biodiversité marine et le fonctionnement de l'ensemble des niveaux trophiques supérieurs qui dépendent de ces producteurs primaires.

## Des enjeux importants associés à certaines microalgues

Les biotoxines marines sont des phycotoxines, autrement dit des substances toxiques produites par certaines espèces de microalgues toxigènes. Certains coquillages dits « filtreurs », qui filtrent l'eau de mer pour se nourrir du phytoplancton, peuvent accumuler ces substances toxiques. Il s'agit notamment des moules, des huîtres, des coques, des palourdes et des pectinidés (coquilles Saint-Jacques, pétoncles...).

Les biotoxines marines peuvent être à l'origine de diverses intoxications aiguës des consommateurs humains provoquant des symptômes dont la gravité dépend de la nature de la toxine, de la dose ingérée et de la sensibilité du consommateur. Ces symptômes sont le plus souvent réversibles.

Trois grands types de toxines peuvent être présents dans le milieu marin en Europe et sont réglementés : les toxines lipophiles ou DSP « Diarrhetic shellfish poisoning » (microalgues « Dinoflagellés *Dinophysis*, *Prorocentrum* »), les toxines paralysantes ou PSP « Paralytic shellfish poisoning » (microalgues « Dinoflagellés *Alexandrium*, *Gymnodium*, *Pyrodinium* ») et les toxines amnésiantes ou ASP « Amnesic shellfish poisoning » (microalgues « Diatomées *Pseudo-nitzschia* »).

Si ces toxines sont sans danger pour le coquillage, elles peuvent présenter un danger pour l'Homme qui consomme des coquillages contaminés.

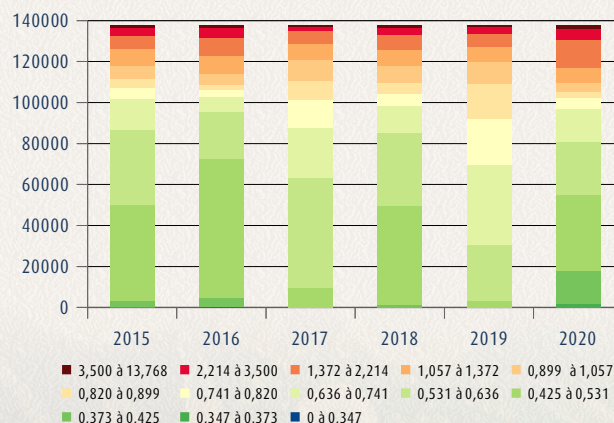
La surveillance des biotoxines marines dans le milieu est basée d'une part, sur l'observation et le dénombrement des algues productrices de toxines, et d'autre part, sur la recherche des toxines directement dans les coquillages. Cette surveillance s'effectue au niveau de points de prélèvements répartis au sein des zones de production (cf. carte). Elle est menée sous la responsabilité des préfets de départements, avec l'appui de l'Ifremer.

**Photo 5.2.0 :** Au large de l'estuaire de la Gironde, une spectaculaire floraison printanière de phytoplancton vue par le satellite Envisat © Agence Spatiale Européenne (ESA) Le phytoplancton se trouve à la base de la chaîne alimentaire des océans

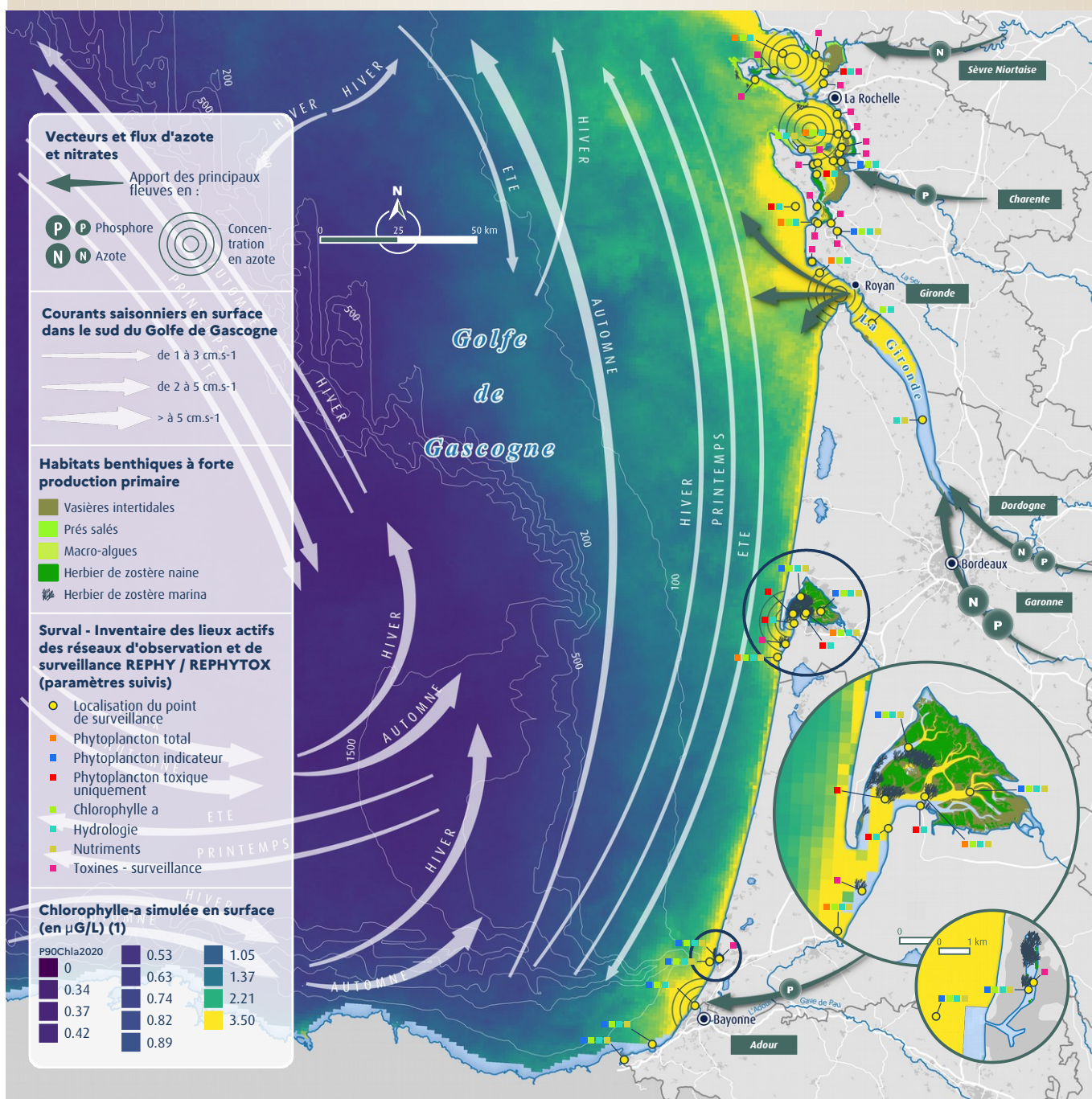
## EN TENDANCES

Évolution surfacique (km<sup>2</sup>) de la concentration en chlorophylle-a simulée par classe de concentration de 2015 à 2020 pour le sud du Golfe de Gascogne

(source : IFREMER, traitement : DIRM SA)



## La production primaire du milieu marin



(1) La chlorophylle est le pigment vert permettant aux végétaux (donc aux algues marines) de capter l'énergie lumineuse et de s'en servir pour synthétiser des molécules organiques de la famille des sucres, à partir seulement de gaz carbonique (ici dissous dans l'eau de mer) et d'eau.

Il existe plusieurs types de chlorophylles, dont la chlorophylle a (présente dans toutes les espèces de phytoplancton et dont la concentration est utilisée comme proxy de la biomasse phytoplanctonique), est celle qui est ciblée par la technique de mesure la plus classique.

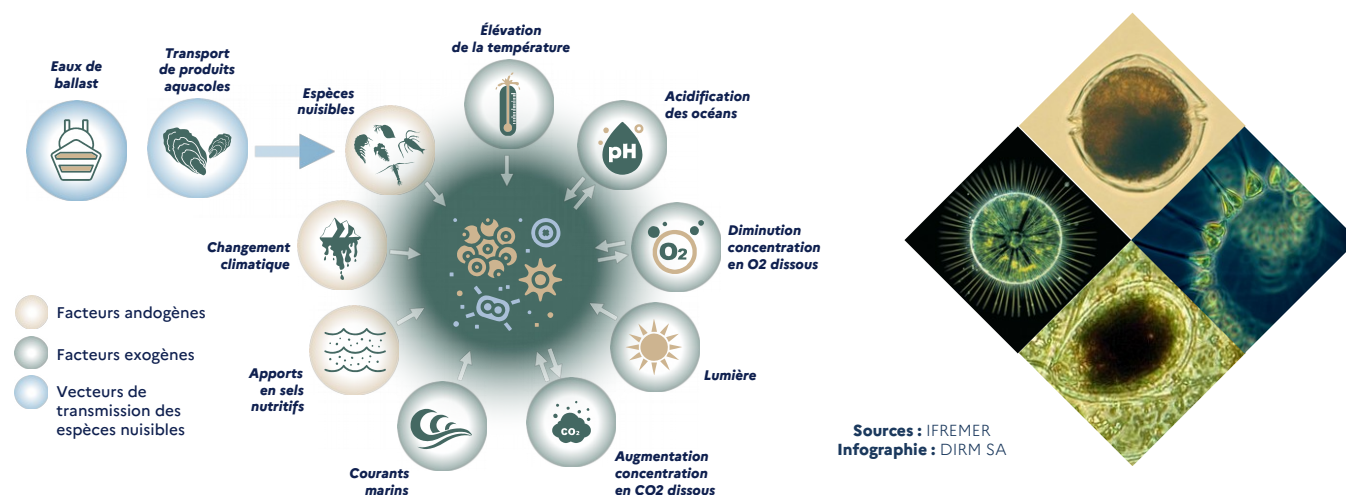
Ayant été ajustées sur des mesures de terrain, les équations des modèles de phytoplancton donnent donc des valeurs calculées de la biomasse du phytoplancton en équivalent chlorophylle a.

Citation et accès aux données : Données issues des simulations du modèle ECO-MARS3D, projet « Modélisation et Analyse pour la Recherche Côtière » (MARC) <https://marc.ifremer.fr>, Ifremer, University of Brest, CNRS, IRD, Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale (LOPS), IUEM, Brest, France.

## Les facteurs expliquant l'augmentation des proliférations phytoplanctoniques nuisibles

Comme tous les phytoplancton, ces micro-organismes sont très sensibles à l'environnement, leur croissance dépend à chaque instant de plusieurs facteurs dont la lumière, le dioxyde de carbone et les sels nutritifs

(Dauta, 1982 ; Grogga, 2021 - ci-dessous).



## Ostreopsis, une microalgue tropicale sous haute surveillance sur la côte Basque

Source : Communauté d'Agglomération Pays Basque, GIS Littoral basque

**Quand l'activité humaine apporte trop d'éléments nutritifs, la production de cellules algales est trop importante.**

Certaines espèces de phytoplancton vont excréter de la matière organique qui peut s'agglomérer. C'est une première voie de production de cette morve de mer. Le zooplancton n'a pas le temps de se développer pour consommer cet excès de cellules qui va sédimenter. Souvent, dans des zones sans courant et avec un vent faible, comme une baie ou une plage. Au lieu de se mélanger, l'eau stagne. Ces cellules, qui ne sont pas consommées, vont se dégrader et participer à la production de cette liga.

Plusieurs éléments au Pays basque favorisent la production et l'accumulation de ces algues : les apports humains à l'embouchure de l'Adour combinés à des vents de secteur Nord ou Ouest, la circulation générale de l'eau qui va plaquer le panache contre la côte, des courants de marées faibles qui vont limiter les mélanges entre l'eau salée et l'eau douce, la géomorphologie, avec une côte découpée et de nombreuses baies fermées.

Le liga peut présenter des risques sanitaires par la présence de bactéries présentant des risques de virulence ainsi que la présence de cnidaires (urticants).

Pour les pêcheurs le colmatage des filets est un problème direct mais il n'est pas le seul. Les poissons vont s'éloigner de ces zones côtières où prolifère la morve de mer, donc quitter les zones de pêche. La première action, sans doute la plus efficace, c'est le contrôle des rejets par les rivières et les stations d'épuration.

Un groupe de travail initié par la Communauté d'Agglomération Pays Basque ainsi qu'une réflexion intégrée dans le cadre du GIS Littoral basque est chargé d'établir un programme d'action doit être établi d'ici la fin de l'année 2022 pour 2023.

## Une microalgue qui gêne les activités humaines

Source : Isaura de la Gorce et Vincent Dewitte / Sud-Ouest – article publié le 6 septembre 2023

**Jamais la prolifération de la microalgue *Ostreopsis* n'aura été autant surveillée que durant la saison estivale 2023.**

La microalgue toxique *ostreopsis* et ses conséquences sur la santé humaine sont observées pour la première fois au Pays basque au cours de l'été 2021. L'algue des tropiques, présente en Méditerranée depuis 2006, surprend et inquiète. Des plages sont même fermées suite à la détection de fortes concentrations. Les analyses révèlent des taux supérieurs à 400 000 cellules par litre d'eau.

Le phénomène est pris très au sérieux par l'Agence régionale de santé (ARS). L'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) est aussitôt mis à contribution pour étudier le processus et la dangerosité.

L'indésirable microalgue s'était faite plus discrète en 2022. Cet été-là, la concentration de cellules ne dépasse pas 50 000 cellules par litre d'eau. L'invisible est bien là mais elle passe presque inaperçue.

Les gestionnaires de la Communauté d'agglomération Pays basque (CAPB), pris de court l'année précédente, ont réuni un groupe d'experts et ils entendent déjà pour 2023 un nouveau cadre. « Des seuils seront définis par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) », explique-t-on à l'époque.

La feuille de route est élaborée au mois de mai, sous forme d'un rapport très alarmiste assorti d'un protocole et des recommandations à l'usage des collectivités concernées.



IFREMER : le projet MARC "Modélisation et Analyse pour la Recherche Côtière"

