

Le phytoplancton toxique et les toxines dans les coquillages REPHY, le réseau de surveillance français

Le phytoplancton est constitué par l'ensemble des organismes végétaux qui dérivent dans les eaux. Les espèces appartenant au phytoplancton sont en général formées d'une seule cellule, elles sont donc microscopiques : on les appelle également micro-algues.

Le phytoplancton existe dans les eaux marines et les eaux douces. Il est un élément fondamental de la chaîne alimentaire, car il sert de nourriture à de nombreux organismes animaux. Des proliférations importantes de certaines espèces se produisent régulièrement, notamment au printemps, formant parfois des « eaux colorées » en rouge, brun ou vert. Ces efflorescences ou « blooms » n'ont généralement pas de conséquence néfaste, car les espèces en cause sont dans la plupart des cas inoffensives. Ce sont des phénomènes naturels, mais qui sont parfois amplifiés par un enrichissement important du milieu, principalement dû aux apports en éléments nutritifs par les fleuves et les eaux de ruissellement.

Parmi les nombreuses espèces constituant le phytoplancton marin, il en existe quelques unes qui produisent des toxines que l'on appelle phycotoxines.

Certaines phycotoxines sont libérées dans l'eau et sont directement nocives, voire mortelles, pour les animaux qui vivent dans le milieu marin. C'est le cas par exemple de l'espèce *Gymnodinium mikimotoi* (= *nagasakiense*), produisant des substances cytotoxiques et hémolytiques, et qui, lors d'efflorescences de grande ampleur en 1995, a provoqué de très importantes mortalités de poissons, coquillages, oursins, et divers invertébrés, sur l'ensemble du littoral atlantique.

D'autres phycotoxines, qui restent à l'intérieur des cellules algales, peuvent s'accumuler dans les animaux marins qui se nourrissent de phytoplancton, par exemple les coquillages : alors que ceux-ci n'en sont pas affectés, ils deviennent cependant toxiques pour qui les consomme. Il existe actuellement en France trois genres phytoplanctoniques produisant des toxines dangereuses pour les consommateurs de coquillages : *Dinophysis* qui produit des toxines diarrhéiques (encore appelées DSP), *Alexandrium* qui produit des toxines paralysantes (encore appelées PSP), et *Pseudo-nitzschia* qui produit des toxines amnésiantes (encore appelées ASP). La mise en évidence de ces toxines est à l'origine des interdictions de vente et de ramassage de coquillages, qui sont prononcées chaque année dans certaines régions, et à certaines saisons.

Un réseau de surveillance a été mis en place par Ifremer en 1984 pour observer les espèces phytoplanctoniques présentes dans le milieu marin côtier, et suivre ces épisodes de toxicité : le Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY). Des prélèvements d'eau sont effectués régulièrement toute l'année sur l'ensemble du littoral français. Quand une espèce de phytoplancton toxique est observée, la surveillance est renforcée, et les coquillages du secteur concerné sont soumis à des analyses visant à évaluer leur toxicité. Plus de 200 points de prélèvement peuvent ainsi être activés en cas de besoin.

Les résultats du REPHY sont transmis à l'Administration départementale qui prend les décisions adéquates, sous la forme d'arrêtés préfectoraux pour interdire la vente et le ramassage des coquillages. L'Administration assure également une diffusion régulière de l'information :

- aux conchyliculteurs et pêcheurs professionnels concernés, afin qu'ils bloquent immédiatement la commercialisation des coquillages provenant des zones touchées,
- aux pêcheurs à pied amateurs, ramassant les coquillages pour leur consommation personnelle, qui sont alertés par différentes voies : presse locale, affichage dans les mairies et pancartes sur les plages,
- aux autres administrations et collectivités régionales et locales.

Les trois types d'événements toxiques actuellement observés en France ne doivent pas être confondus, ils sont en effet liés à trois genres différents de micro-algues et les risques associés ne sont pas les mêmes :

***Dinophysis* et toxines diarrhéiques**

- le terme *Dinophysis* se rapporte à plusieurs espèces de *Dinophysis*, qui sont toxiques pour la plupart d'entre elles.
- son apparition dans les eaux côtières est généralement observée au printemps ou en été en Manche et en Atlantique, et à des saisons variables, y compris l'hiver, en Méditerranée. *Dinophysis* fait partie du phytoplancton à faible taux de développement : les coquillages peuvent devenir toxiques même s'il est présent en très faible quantité dans l'eau. Les concentrations maximales de *Dinophysis* sont généralement comprises entre 1000 et 10 000 cellules par litre, très rarement supérieures à 100 000.
- *Dinophysis* est une espèce qui ne se cultive pas en laboratoire : son cycle biologique, ainsi que ses conditions optimales de développement sont ainsi mal connus.
- les épisodes toxiques liés à *Dinophysis* sont fréquents sur le littoral français depuis plus de quinze ans, en particulier en Bretagne sud, mais aussi en Normandie, dans l'ouest Méditerranée et en Corse. La responsabilité de *Dinophysis* dans certaines intoxications diarrhéiques sur le littoral atlantique a été mise en évidence en 1983, mais il est avéré que le phénomène est beaucoup plus ancien.
- les toxines diarrhéiques sont constituées d'un ensemble de toxines liposolubles, appartenant à la famille de l'acide okadaïque (toxine principale). Celles ci peuvent provoquer chez le consommateur de coquillages contaminés, une intoxication dont les effets apparaissent dans un délai de deux à douze heures après ingestion (l'intoxication diarrhéique par phycotoxines se manifeste beaucoup plus rapidement qu'une intoxication d'origine bactérienne, virale ou parasitaire). Les principaux symptômes sont des diarrhées, des douleurs abdominales, parfois des nausées et des vomissements.
- la présence de toxines diarrhéiques dans les coquillages est observée dans tous les pays européens, et dans un certain nombre d'autres pays dans le monde (Japon, Australie, Nouvelle Zélande, Chili, etc). Les moules sont particulièrement contaminées lors des épisodes de toxicité, mais d'autres coquillages tels que les coques, palourdes, clams, coquilles St Jacques peuvent également l'être. Il est très rare au niveau mondial, que les huîtres accumulent des toxines diarrhéiques, en tout cas elles n'ont jamais été contaminées en France à ce jour.

***Alexandrium* et toxines paralysantes**

- plusieurs espèces d'*Alexandrium* sont observées dans les eaux côtières françaises mais seules sont toxiques les espèces *Alexandrium minutum* et *Alexandrium tamarense / catenella* (provisoirement nommée ainsi, car les critères taxonomiques ne permettent pas de décider de

l'appartenance à l'une ou l'autre espèce). Il est possible que ces espèces aient été introduites dans les eaux françaises assez récemment, puisque qu'elles ne semblent pas avoir été décrites auparavant.

- *Alexandrium* peut proliférer à des concentrations très importantes (plusieurs millions ou même centaines de millions de cellules par litre), formant alors des eaux rouges. Les cellules d'*Alexandrium* peuvent se transformer en kystes, qui sont des formes de résistance leur permettant de passer l'hiver en s'enfouissant dans le sédiment.
- *Alexandrium* se cultive bien en laboratoire, ce qui permet de l'étudier de façon contrôlée.
- *Alexandrium minutum* se développe au printemps et en été dans des baies semi-fermées et des estuaires : la distribution de cette espèce est connue pour être souvent liée à l'enrichissement des eaux en éléments nutritifs dans des zones côtières recevant des eaux douces continentales. La première observation d'*Alexandrium minutum* en concentration élevée et associée à la présence de toxines dans les coquillages, a été faite en 1988 en Bretagne nord. Les épisodes toxiques liés à cette espèce ont été pendant plusieurs années localisés à quelques secteurs de cette région (Abers, baie de Morlaix, Rance), même si *Alexandrium minutum* est observé régulièrement en faible quantité sur une grande partie du littoral atlantique, sans conséquences. Une nouvelle zone a cependant été touchée en 2000 en Méditerranée (rade de Toulon), par une souche différente d'*Alexandrium minutum*, plus toxique que celle de Bretagne. En effet, les coquillages des secteurs bretons ne deviennent toxiques que si *Alexandrium minutum* est présent en quantité assez élevée, généralement plus de 10 000 cellules par litre, alors qu'à Toulon, les quelques données disponibles montrent que la présence de toxines dans les coquillages est observée à des concentrations bien inférieures.
- *Alexandrium tamarense* / *catenella* est apparu très récemment en France : la première prolifération à des concentrations importantes a eu lieu en novembre 1998 dans l'étang de Thau (Languedoc). La présence de toxines paralysantes dans les coquillages avait alors conduit à une interdiction de vente et de ramassage. Il est actuellement difficile de savoir à partir de quelle quantité dans l'eau *Alexandrium tamarense* / *catenella* est susceptible d'être toxique pour les coquillages, mais les données disponibles la situent actuellement entre 1000 et quelques milliers de cellules par litre.
- les toxines paralysantes sont constituées d'un ensemble de toxines hydrosolubles, dont la saxitoxine et les gonyautoxines. Celles ci provoquent chez le consommateur de coquillages contaminés, une intoxication dont les effets apparaissent en moins de trente minutes. En cas d'intoxication faible ou modérée, les symptômes sont des fourmillements aux extrémités, des engourdissements autour des lèvres, des vertiges et des nausées, un pouls rapide, une incoordination motrice. Si l'intoxication est forte, la paralysie et les troubles respiratoires qui s'ensuivent peuvent être mortels.
- le seuil de sécurité sanitaire utilisé en France est celui qui est décrit dans les textes réglementaires européens : 80 µg d'équivalent-saxitoxine par 100 g de chair de coquillage.
- la présence de toxines paralysantes dans les coquillages est observée dans une grande partie du monde (Europe, Amérique du nord et du sud, Afrique du Sud, Asie et Océanie). Les coquilles St Jacques et les moules sont particulièrement contaminées lors des épisodes de toxicité, mais tous les autres coquillages, y compris les huîtres, le sont également.

***Pseudo-nitzschia* et toxines amnésiantes**

- plusieurs espèces de *Pseudo-nitzschia* non toxiques prolifèrent régulièrement à des concentrations importantes (supérieures à un million de cellules par litre) sur tout le littoral français, en particulier au printemps. Mais depuis peu, deux espèces toxiques ont été identifiées : *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* et *P. multiseriis*.
- *Pseudo-nitzschia* peut se cultiver en laboratoire.
- ce n'est que depuis quelques années que les espèces toxiques *P. pseudodelicatissima* et *P. multiseriis* sont détectées sur le littoral atlantique, mais il n'avait été observé jusqu'ici que des concentrations faibles de ces espèces dans l'eau, et des traces infimes de toxines dans les

coquillages. Au printemps 2000, la prolifération plus importante d'une de ces espèces a conduit à la première interdiction de vente de coquillages en France pour cause de présence de toxines amnésiantes, en mer d'Iroise et en baie de Douarnenez (Bretagne ouest). Etant donné les proportions respectives actuellement observées des espèces toxiques et non toxiques de *Pseudo-nitzschia*, la concentration minimale pour que les coquillages soient toxiques est de l'ordre de 100 000 cellules par litre, toutes espèces confondues.

- les toxines amnésiantes sont constituées d'acide domoïque et ses isomères. L'acide domoïque provoque chez le consommateur de coquillages contaminés, une intoxication dont les premiers symptômes apparaissent dans un délai de 2 à 24 heures : ceux ci sont de type gastro-intestinal (vomissements, diarrhées). Puis, entre 24 et 48 heures, ce sont des symptômes neurologiques qui sont observés (maux de tête persistants, troubles de l'équilibre ou de la vue). Dans les cas les plus graves, il apparaît une perte de mémoire, des altérations de la conscience et parfois des convulsions et un coma.
- le seuil de sécurité sanitaire utilisé en France est celui qui est décrit dans les textes réglementaires européens : 20 µg d'acide domoïque par g de chair de coquillage.
- la présence de toxines amnésiantes dans les coquillages est observée principalement au Canada et aux Etats Unis, et depuis quelques années dans plusieurs pays d'Europe (Ecosse, Irlande, Danemark, Espagne, Portugal, Italie), en Nouvelle Zélande et au Chili. Tous les coquillages peuvent être contaminés lors des épisodes de toxicité, en particulier les coquilles St Jacques.

Dans tous les cas : toxines diarrhéiques, paralysantes ou amnésiantes

- les toxines sont stables à la chaleur et la cuisson des coquillages ne diminue donc pas leur toxicité.
- les coquillages vendus dans le commerce et provenant de conchyliculteurs agréés sont sans danger, puisqu'ils doivent provenir de zones non contaminées.
- les coquillages provenant d'un secteur pour lequel l'arrêté d'interdiction a été levé, sont à nouveau consommables, car ils ont éliminé les toxines.
- il est fortement déconseillé de ramasser et de consommer des coquillages dans une zone touchée par une interdiction, car le risque peut être très important, en particulier pour les toxines paralysantes et amnésiantes. Il est donc impératif de se renseigner (presse locale, affichages, pancartes sur les plages) avant toute collecte de coquillages pour consommation personnelle.

contacts

surveillance : catherine.belin@ifremer.fr ou patrick.lassus@ifremer.fr
toxines : zouher.amzil@ifremer.fr
phytoplancton : elisabeth.nezan@ifremer.fr

informations et documents disponibles sur le site WEB de l'Ifremer

REPHY info toxines : état des interdictions de vente des coquillages

<http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox/>

dossier : les espèces toxiques et les toxines en France de 1991 à 2000 (cartes + photos)

<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/dossiers.htm>

informations sur REPHY

<http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/rephy.htm>

dossier cartographique : les toxines en Europe de l'ouest et en Amérique du nord

<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/dossiers/ciem/index.htm>

document de synthèse sur les espèces toxiques et les toxines en France de 1984 à 1995

<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#1>