

direction de l'environnement  
et de l'aménagement littoral



**Ifremer**

---

## **Cahier des Procédures REPHY**

### **Document de prescription**

19 avril 2004

ce document, propriété de l'Ifremer, ne peut être reproduit  
ou communiqué sans son autorisation

### Historique des révisions :

création 3 septembre 2001  
 révision A 19 avril 2004

### Liste de diffusion interne contrôlée<sup>1</sup>

(version papier)

Tous correspondants REPHY des LC DEL et des LER  
 Tous Responsables Assurance Qualité des LC DEL et des LER  
 Directrice du département DEL/MP  
 Experts phytoplancton et toxines

### Liste de diffusion interne non contrôlée

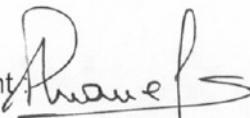
(mise à disposition sur intranet : <http://w3.ifremer.fr/surveillance/rephy/procedures.htm>)

Chefs des LC DEL et des LER  
 Responsables Assurance Qualité suppléants des LC DEL et des LER  
 Autres intervenants REPHY  
 Expert paramètres physico-chimiques

### Liste de diffusion externe non contrôlée

(version papier)

DPMA / SDA  
 DGAL / SDSSA / BQSPMED  
 AFSSA / LNR biotoxines

Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
Nom : Catherine Belin	Nom : Pierre Masselin	Nom : Bruno Barnouin
Fonction : Coordinatrice REPHY	Fonction : Responsable Qualité / Réseaux	Fonction : Directeur de la DEL
Émargement : 	Émargement : 	Émargement : 
Date : 26 avril 2004	Date : 26 avril 2004	Date : 28 avril 2004

**date d'application : 1<sup>er</sup> mai 2004**

<sup>1</sup> le document est transmis aux intéressés avec un accusé de réception pour signature et retour

## Sommaire

- 1. Préambule**
  - 2. Objet**
  - 3. Domaine d'application**
  - 4. Sigles**
  - 5. Documents de référence**
    - 5.1. Documents réglementation
    - 5.2. Documents qualité
      - 5.2.1. Documents généraux de qualité
      - 5.2.2. Documents de prescription REPHY
      - 5.2.3. Documents qualité des laboratoires côtiers
      - 5.2.4. Autres documents
  - 6. Contexte historique**
  - 7. Contexte réglementaire**
  - 8. Fonctionnement**
  - 9. Objectifs du REPHY et stratégie générale**
    - 9.1. Objectifs
    - 9.2. Stratégie générale
    - 9.3. Référentiels et base de données
  - 10. Points de prélèvement, stratégies et prélèvements**
    - 10.1. Points de prélèvement et stratégies
    - 10.2. Prélèvements
      - 10.2.1. Zones à risque et périodes de risque
      - 10.2.2. Procédure d'alerte
      - 10.2.3. Seuils d'alerte
      - 10.2.4. Fréquence et nature des prélèvements
  - 11. Observations et analyses**
    - 11.1. Observations du phytoplancton
    - 11.2. Paramètres physico-chimiques
    - 11.3. Tests de toxicité et analyses de toxines
  - 12. Saisie des résultats**
  - 13. Relations avec les tutelles et les partenaires de l'Ifremer**
  - 14. Mise à disposition des informations et des données**
    - 14.1. site internet Ifremer Environnement Littoral
    - 14.2. site intranet REPHY
    - 14.3. site intranet CSTS
  - 15. Formation**
  - 16. Documentation**
- Annexe 1 : adresses et compétences géographiques des laboratoires côtiers**
- Annexe 2 : thèmes abordés au cours des Journées REPHY de 1992 à 2002**
- Annexe 3 : note sur les éléments d'appréciation du risque relatif aux phycotoxines dans les coquillages**
- Annexe 4 : modèle de fiche événement**

## 1. Préambule

L'Ifremer est chargé d'apporter son concours à l'État et aux autres personnes morales de droit public pour le contrôle de la qualité des produits de la mer et du milieu marin (Décret du 5 juin 1984). Il apporte son concours, en particulier, à la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture, sous-direction de l'Aquaculture, pour élaborer la réglementation relative au suivi de la salubrité des zones de production de coquillages, et veiller à son application.

Le contexte réglementaire en vigueur pour la surveillance des phycotoxines dans les coquillages des zones de production est principalement régi par la directive du Conseil 91/492/CEE du 15 juillet 1991, dont les dispositions ont été reprises en droit français par le décret 94/340 du 28 avril 1994, et par la décision de la Commission 2002/225/CE du 15 mars 2002 (cf. 5.1.).

Les modifications majeures par rapport au Cahier des Procédures REPHY, version création du 3 septembre 2001, sont :

- paragraphe 10.3 (tests de toxicité et analyses de toxines) : allègement, la plupart des informations étant reportées dans les guides et manuels de méthodes toxines,
- chapitre 12 (relations avec les tutelles et les partenaires de l'Ifremer) : suppression des paragraphes " gestion des fermetures et réouvertures " et " diffusion des résultats ",
- l'annexe décrivant les modèles et listes de diffusion des résultats : suppression (reportée dans le Document de Programmation REPHY annuel).

Les modifications et les suppressions par rapport au Cahier des Procédures REPHY, version création du 3 septembre 2001, sont identifiées par une **marque en marge gauche**.

## 2. Objet

La surveillance des phycotoxines dans les coquillages dans leur milieu naturel étant étroitement liée à la surveillance des espèces phytoplanctoniques dans le milieu marin, l'ensemble des modalités de cette surveillance est détaillée dans plusieurs documents de prescription, dont les principaux sont :

- le **Cahier des Procédures REPHY**, qui constitue la partie institutionnelle des prescriptions du Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY),
- celui ci est complété chaque année par un **Document de Programmation REPHY annuel**<sup>2</sup>, qui en constitue la partie évolutive, et par des **Manuels de Méthodes**.

**Ces documents de prescription sont des documents internes Ifremer, approuvés par les Directions concernées du MAAPAR<sup>3</sup> (DPMAet DGAL)**

<sup>2</sup> Pour 2003, ce document est le **Document de Programmation REPHY 2003** (le document 2004 est en cours)

<sup>3</sup> Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales

### 3. Domaine d'application

Le présent document s'applique à tous les chefs de laboratoires côtiers de la DEL et des laboratoires Environnement et Ressources, ainsi qu'à leurs équipes intervenant dans le cadre du REPHY.

### 4. Sigles

AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
ASP	Amnesic Shellfish Poisoning
CLHP / UV	Chromatographie Liquide à Haute Performance / détection par Ultra Violet
CLHP	Chromatographie Liquide à Haute Performance
CSTS	Comité Scientifique et Technique de la Surveillance
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DEL	Direction de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
DPMA	Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
DSP	Diarrheic Shellfish Poisoning
LC	Laboratoire Côtier
LCR	Laboratoire Communautaire de Référence
LER	Laboratoire Environnement et Ressource
LNR	Laboratoire National de Référence
POP	Pôle Opérationnel des Phycotoxines
PSP	Paralytic Shellfish Poisoning
REPHY	Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines
SV	Services Vétérinaires

### 5. Documents de référence

#### 5.1. Documents réglementation

Directive n° 91/492 du 15 juillet 1991 du Conseil des Communautés européennes fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants (J.O.C.E., L 268 du 24 septembre 1991), modifiée par la directive 97/61 du 20 octobre 1997 (J.O.C.E., L 295 du 29 octobre 1997).

Décision 2002/225/CE de la Commission Européenne du 15 mars 2002, fixant les modalités d'application de la directive 91/492/CEE du Conseil en ce qui concerne les limites maximales et les méthodes d'analyse de certaines biotoxines marines dans les mollusques bivalves, les

échinodermes, les tuniciers et les gastéropodes marins (J.O.C.E. du 16 mars 2002), modifiée par le rectificatif du 20 février 2003.

Décret n° 84-428 du 5 juin 1984 relatif à la création, à l'organisation et au fonctionnement de l'Institut Français de Recherche pour l'exploitation de la Mer (J.O.R.F. du 8 juin 1984) modifié par le décret n° 98-90 du 18 février 1998 (J.O.R.F. du 20 février 1998).

Décret n° 94-340 du 28 avril 1994 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants (J.O.R.F. du 30 avril 1994), modifié par le décret n° 98-696 du 30 juillet 1998 (J.O.R.F. du 8 août 1998) et par le décret n° 99-1064 du 15 décembre 1999 (J.O.R.F. du 19 décembre 1999).

Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants (J.O.R.F. du 10 juin 1999).

Arrêté du 2 juillet 1996 fixant les critères sanitaires auxquels doivent satisfaire les coquillages vivants destinés à la consommation humaine immédiate (J.O.R.F. du 19 juillet 1996), modifié par l'arrêté du 25 novembre 1999 (J.O.R.F. du 8 décembre 1999).

Arrêté du 2 juillet 1999 portant organisation et attributions de la direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (J.O.R.F. du 4 juillet 1999).

## **5.2. Documents qualité**

### **5.2.1. Documents généraux de qualité**

Document LAB Ref 02 du Cofrac : accréditation des laboratoires selon la norme NF EN ISO/CEI 17025. Révision 01, décembre 2003.

Programme 99-1 du Cofrac : analyse des contaminants chimiques chez les animaux, dans leurs produits et les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux : mycotoxines - phycotoxines

Norme NF EN ISO/CEI 17025 : prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais. Mai 2000.

### **5.2.2. Documents de prescription REPHY**

#### **Cahier des Procédures REPHY**

Création : 3 septembre 2001

Révision A : 19 avril 2004

#### **Document de Programmation REPHY annuel**

pour 2003 : Document de programmation REPHY 2003, révision A, 18 avril 2003

pour 2004 : Document de programmation REPHY 2004, révision B (en cours de rédaction)

*Pour les points de prélèvements*

**REPHY, points de prélèvement. Inventaire cartographique et stratégies appliquées aux points**

Création : 1<sup>er</sup> novembre 2002

*Pour les méthodes de dépistage des phycotoxines*

**Complexe des toxines diarrhéiques. Guide et Manuel DSP**

Révision A : 30 mars 2004

remplace *Toxines diarrhéiques (DSP) et associées. Guide et Manuel. Création 1<sup>er</sup> janvier 2002*

**Phycotoxines paralysantes. Guide et Manuel PSP**

Révision A : 30 mars 2004

remplace *Phycotoxines paralysantes (PSP). Guide et Manuel. Création 1<sup>er</sup> janvier 2002*

**Phycotoxines amnésiantes. Guide et Manuel ASP**

Révision A : 30 mars 2004

remplace *Phycotoxines amnésiantes (ASP). Guide et Manuel. Création 1<sup>er</sup> mars 2002*

*Pour QUADRIGE*

**QUADRIGE. Saisie des données REPHY**

Création : 30 décembre 2003

*Pour les prélèvements et pour l'observation du phytoplancton*

Tous les **compte-rendus des Journées REPHY** et les **Plans Qualité REPHY** des laboratoires côtiers.

### **5.2.3. Documents qualité des laboratoires côtiers**

**Manuel Qualité de la Surveillance du Milieu Marin**

Révision A : 15 octobre 2002

*Pour chacun des laboratoires côtiers*

Manuel Qualité

Plan Qualité REPHY

Plan Qualité Physico-Chimie

### **5.2.4. Autres documents**

**Manuel des analyses chimiques en milieu marin**

Aminot A. & Chaussepied M., 1983. CNEXO, 395 p.

## 6. Contexte historique

L'Ifremer assure dans le cadre du réseau REPHY, la surveillance des espèces phytoplanctoniques présentes dans le milieu marin littoral de la France métropolitaine, et la surveillance des toxines qui sont produites par certaines de ces espèces, et qui s'accumulent dans les coquillages.

Le REPHY a été créé par l'Ifremer en 1984, suite à l'observation de nombreuses intoxications de type diarrhéique chez des consommateurs de coquillages, en 1983 et 1984 sur le littoral breton. Ces intoxications avaient pour origine le développement dans le milieu de *Dinophysis*, phytoplancton ayant la propriété de produire des toxines diarrhéiques.

Dès sa mise en place, le programme de surveillance REPHY a eu pour objectif de permettre, outre la détection d'espèces toxiques, la collecte de données sur les populations phytoplanctoniques en général, et sur les perturbations pouvant être associées à la prolifération de certaines espèces phytoplanctoniques : eaux colorées, anoxies, mortalités de poissons ou de coquillages.

Le REPHY a donc un double aspect patrimonial et réglementaire : patrimonial du fait de la constitution de séries temporelles de données sur les populations phytoplanctoniques des différentes façades maritimes, réglementaire du fait des décisions administratives qui sont prises au vu des résultats transmis par l'Ifremer à ses partenaires, sur la présence de phytoplancton toxique dans l'eau et de phycotoxines dans les coquillages.

La surveillance exercée par le REPHY ne concerne que les coquillages dans leur milieu naturel (parcs, gisements). Pour les coquillages sortis du milieu marin (c'est à dire dans les établissements d'expédition conchylicoles, sur les marchés, avant l'exportation), le relais est pris par le Plan de Surveillance géré par la DGAL, mis en œuvre par les SV, et encadré par le Laboratoire National de Référence pour les biotoxines, de l'AFSSA.

D'un point de vue historique, les risques pour la santé humaine associés aux phycotoxines sont restés limités jusqu'en 1988 aux toxines diarrhéiques (dites DSP) produites par différentes espèces de *Dinophysis*. En 1988, des toxines paralysantes (dites PSP) ont été à l'origine d'une interdiction de vente de coquillages en Bretagne, suite à la prolifération d'une espèce d'*Alexandrium*, ce qui a conduit à la mise en place de la surveillance de ces toxines. En 1997, une directive européenne a rendu obligatoire la prise en compte dans la surveillance des toxines amnésiantes (dites ASP), produites par certaines espèces de *Pseudo-nitzschia*. La mise en place de cette surveillance dans le cadre du REPHY a démarré en 1999.

## 7. Contexte réglementaire

Les règles sanitaires relatives aux phycotoxines, émises dans les textes réglementaires européens, sont en résumé :

- pour les toxines PSP :
  - ✓ méthode : analyse biologique, éventuellement associée à une analyse chimique
  - ✓ seuil : 80 µg d'équivalent saxitoxine par 100 g de chair de coquillage
- pour les toxines ASP :
  - ✓ méthode : chimique par CLHP
  - ✓ seuil : 20 µg d'acide domoïque par g de chair de coquillage
- pour les toxines DSP :
  - ✓ méthode : analyse biologique
  - ✓ seuil (pour le test-souris) : mort de 2 souris sur 3 dans les 24 H

***N.B.** Pour les toxines DSP, la décision de la Commission Européenne du 15 mars 2002 autorise l'utilisation d'autres méthodes, telles que des méthodes chimiques, s'il est démontré qu'elles sont aussi efficaces que les méthodes biologiques, et que leur application assure un degré équivalent de protection de la santé publique. Des méthodes d'analyse chimique sont en cours de validation à Ifremer et au LNR, pour les toxines DSP.*

La mise en œuvre de ces règles sanitaires est précisée par le Laboratoire Communautaire de Référence (Vigo, Espagne) sous forme de recommandations, qui sont relayées, au plan national, par le Laboratoire National de Référence (LNR / AFSSA).

Une collaboration permanente est assurée entre le LNR / AFSSA et le POP de l'Ifremer. Ce dernier assure le soutien et l'expertise après des laboratoires côtiers pour les phycotoxines.

## 8. Fonctionnement

Le REPHY est géré et mis en œuvre par la Direction de l'Environnement et de l'Aménagement Littoral (DEL) de l'Ifremer.

La structure opérationnelle du REPHY repose sur neuf laboratoires côtiers (représentant douze sites sur tout le littoral), qui assurent, chacun pour son territoire, les prélèvements, les observations et analyses, la saisie des données, la valorisation et la diffusion des résultats au niveau régional. Les adresses et compétences géographiques des laboratoires côtiers sont détaillées dans l'annexe 1.

La cohérence de l'ensemble est maintenue par une coordination nationale, également chargée de la programmation, du suivi opérationnel, de la valorisation et de la diffusion des résultats aux niveaux national et international. La coordination peut s'appuyer sur le Comité Scientifique et Technique de la Surveillance (CSTS), mis en place en 1994, dont la mission est de procéder à l'évaluation et à la prospective en matière de stratégie de surveillance. La coordination REPHY en est membre permanent.

Un -ou deux si nécessaire- correspondants REPHY sont identifiés dans chaque laboratoire côtier, pour être les contacts privilégiés de la coordination. La liste des chefs de laboratoires côtiers, ainsi que celle des correspondants REPHY sont détaillées dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

Un soutien et une expertise sont assurés par des personnes identifiées au sein de la DEL, pour chacun des domaines couverts par le REPHY (phytoplancton, toxines, paramètres physico-chimiques). Une expertise peut également être assurée par des personnes extérieures à Ifremer, dans le cadre d'une collaboration. La liste des experts est détaillée dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

Des journées REPHY sont organisées régulièrement par la coordination REPHY et rassemblent l'ensemble des personnels concernés, en particulier les correspondants REPHY. Ces journées sont ouvertes aux partenaires de l'Ifremer, ainsi qu'aux représentants des professionnels de la conchyliculture. La liste des thèmes développés au cours des journées REPHY depuis 1992, ainsi que la liste des comptes rendus et des documents disponibles, sont détaillées dans l'annexe 2.

## 9. Objectifs du REPHY et stratégie générale

### 9.1. Objectifs

Les objectifs du REPHY sont :

- la connaissance de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques des eaux côtières et lagunaires, et le recensement des événements tels que les eaux colorées, les efflorescences exceptionnelles, et les développements de toutes espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter la faune marine,
- la protection des consommateurs, assurée par la détection des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines, et la recherche de ces toxines dans les coquillages.

## 9.2. Stratégie générale

Pour répondre à ces objectifs, le REPHY assure une surveillance des deux compartiments eau et coquillages : prélèvements d'eau pour l'observation des espèces phytoplanctoniques, permettant la détection des espèces toxiques et nuisibles, et si nécessaire prélèvements de coquillages pour le suivi des toxines dans les produits consommables.

Pour ce qui concerne l'aspect risque consommateur, la stratégie retenue est basée sur la détection des espèces toxiques dans l'eau, qui déclenche, si nécessaire, la recherche des phycotoxines dans les coquillages.

REPHY est constitué d'un réseau de points de prélèvement, répartis sur l'ensemble du littoral. Les prélèvements d'eau et / ou de coquillages y sont effectués de façon régulière ou épisodique. La régularité de l'échantillonnage et la nature des observations et analyses effectuées sur ces échantillons sont étroitement liées à l'objectif à atteindre. En effet, si l'objectif " connaissance du milieu " peut être assuré avec une couverture minimale de points, échantillonnés régulièrement toute l'année, il n'en est pas de même pour l'objectif " protection du consommateur " : le nombre de points à surveiller pour couvrir le risque potentiel augmente en période de risque, mais ces points peuvent n'être échantillonnés que pendant une période limitée dans le temps. De même, un dénombrement des seules espèces phytoplanctoniques toxiques est suffisant pour couvrir le risque consommateur, alors qu'il est nécessaire, pour un objectif connaissance du milieu, de disposer de données complètes sur l'ensemble des espèces phytoplanctoniques.

## 9.3. Base de données et référentiels

L'ensemble des résultats collectés par le REPHY est stocké dans la base de données QUADRIGE, et les informations nécessaires à un stockage efficace des données se trouvent dans les référentiels rattachés à QUADRIGE.

Les informations relatives aux résultats des observations et analyses effectuées y sont décrites et organisées autour d'un axe : **programme / point de prélèvement / station / prélèvement / échantillon / résultat**, dont des définitions " sommaires " sont données ci dessous :

Un **programme** rassemble des données cohérentes : les données REPHY sont ainsi rattachées au programme " REPHY " dans QUADRIGE.

Un **point de prélèvement** est un lieu géographique, défini de façon précise par ses coordonnées géographiques.

Une **station** est un ensemble d'opérations réalisées pour un programme sur un point de prélèvement, à un moment donné (date et heure).

Un **prélèvement** est une partie représentative du milieu, sur un point de prélèvement donné, à une date et une heure donnée, à une profondeur donnée.

Un **échantillon** est une partie représentative du prélèvement, et défini par le support d'analyse (eau, coquillage). Dans le cas d'un coquillage, l'échantillon est caractérisé par l'espèce de coquillage.

Les paramètres mesurés sur un échantillon peuvent appartenir à différents types de **résultats** : résultats de mesure (paramètres physico-chimiques, toxines) ou bien résultats de dénombrement (liste des espèces phytoplanctoniques présentes dans un échantillon d'eau).

La programmation des paramètres à mesurer sur chaque point de prélèvement est détaillée dans les "stratégies" appliquées aux points : une **stratégie** est définie comme l'ensemble des paramètres / méthodes qui doivent être mesurés sur un point de prélèvement pour un programme donné et pendant une période donnée. Généralement, une stratégie est appliquée à un ensemble de points.

L'accès à la base de données QUADRIGE est limité aux utilisateurs autorisés, cependant une grande partie des données validées et qualifiées extraites de QUADRIGE, sont disponibles sur le site WEB de l'Ifremer, sous forme de fichiers de données, ou de rapports de synthèse, ou bien de dossiers (voir chapitre 13.1).

## 10. Points de prélèvement, stratégies et prélèvements

Les conditions d'échantillonnage d'un point de prélèvement, ainsi que la fréquence des prélèvements et les paramètres à mesurer, sont déterminés par les informations suivantes :

- le point est il régulier ou épisodique ?
- le point appartient il à une zone à risque ?
- si le point appartient à une zone à risque, est on en période de risque ?
- la procédure d'alerte est elle déclenchée ?

Toutes ces notions sont définies dans les paragraphes suivants, et le tableau 2 en fin de chapitre récapitule l'ensemble des procédures de prélèvement en fonction des réponses à ces questions.

## 10.1. Points de prélèvement et stratégies

Les informations relatives aux points de prélèvement et aux stratégies appliquées aux points, sont décrites dans le document de prescription : **REPHY, points de prélèvement. Inventaire cartographique et stratégies appliquées aux points**. 1<sup>er</sup> novembre 2002

Elles sont également consultables sur :

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

Ces informations sont mises à jour en temps réel dans les référentiels de QUADRIGE

Les points de prélèvement du REPHY peuvent être décrits selon plusieurs critères, qui fondent la description de la stratégie appliquée à chacun de ces points :

- **le compartiment échantillonné :**
  - ✓ eau seulement,
  - ✓ eau et coquillages,
  - ✓ coquillages seulement.
- **la régularité de l'échantillonnage :**
  - ✓ échantillonnage régulier : concerne les points eau échantillonnés toute l'année (points *eau régulier*),
  - ✓ échantillonnage épisodique : concerne les points eau échantillonnés seulement si la présence d'espèces toxiques est détectée sur les points réguliers (points *eau épisodique*), et tous les points *coquillages*, dont l'échantillonnage est par définition épisodique, puisqu'il n'est effectué que pendant la durée de présence d'espèces toxigènes dans les prélèvements d'eau et/ou de toxines dans les coquillages,
  - ✓ échantillonnage occasionnel : concerne les points eau qui ne peuvent être échantillonnés que très ponctuellement.
- **le type d'observations effectuées sur les échantillons d'eau :**
  - ✓ flore totale, c'est-à-dire l'identification et le dénombrement systématique de toutes les espèces phytoplanctoniques pouvant être identifiées dans les conditions d'observation. Une flore totale fait obligatoirement l'objet d'un échantillonnage régulier, puisqu'elle a pour but l'acquisition de séries de données temporelles sur les espèces phytoplanctoniques. Cependant, elle n'est jamais réalisée plus d'une fois par quinzaine : en cas de fréquence hebdomadaire (période de risque), une flore partielle est intercalée avec la flore totale.
  - ✓ flore partielle, c'est-à-dire l'identification et le dénombrement des seules espèces toxiques, nuisibles et douteuses, ainsi que les espèces observées en quantité très importante. L'échantillonnage pour une flore partielle peut être régulier ou épisodique, une fois par quinzaine ou une fois par semaine, selon la stratégie définie pour le point : acquisition de séries temporelles sur les seules espèces toxiques, ou simple suivi des espèces toxiques ayant déclenché une procédure d'alerte.

En résumé, on peut distinguer cinq catégories de stratégies :

- FT ou Flore Totale,
- FPR ou Flore Partielle Régulière,
- FPE ou Flore Partielle Episodique,
- FPO ou Flore Partielle Occasionnelle
- TOX ou Toxicité.

Une combinaison de certaines de ces catégories est possible, quand les points sont à la fois eau et coquillages : FT+TOX, FPR+TOX, FPE+TOX, FPO+TOX.

Le tableau ci-dessous indique les stratégies possibles en fonction des critères définissant le point de prélèvement :

	<b>points eau strictement</b>	<b>points coquillages strictement</b>	<b>points eau et coquillages</b>
<b>points réguliers</b>	FT ou FPR	/	FT + TOX ou FPR + TOX
<b>points épisodiques</b>	FPE	TOX	FPE + TOX
<b>points occasionnels</b>	FPO	TOX	FPO + TOX

Une seule stratégie est applicable à un point, sur une période donnée, mais une nouvelle stratégie peut être appliquée à une date donnée pour faire évoluer le statut du point. En particulier, quand la stratégie " Arrêt de prélèvements " est appliquée sur un point, celui ci ne fait plus partie des points actifs du REPHY.

La figure 1 ci-dessous reprend l'ensemble de ces éléments et schématise l'adéquation objectifs / résultats attendus / stratégies / échantillonnage / paramètres mesurés.

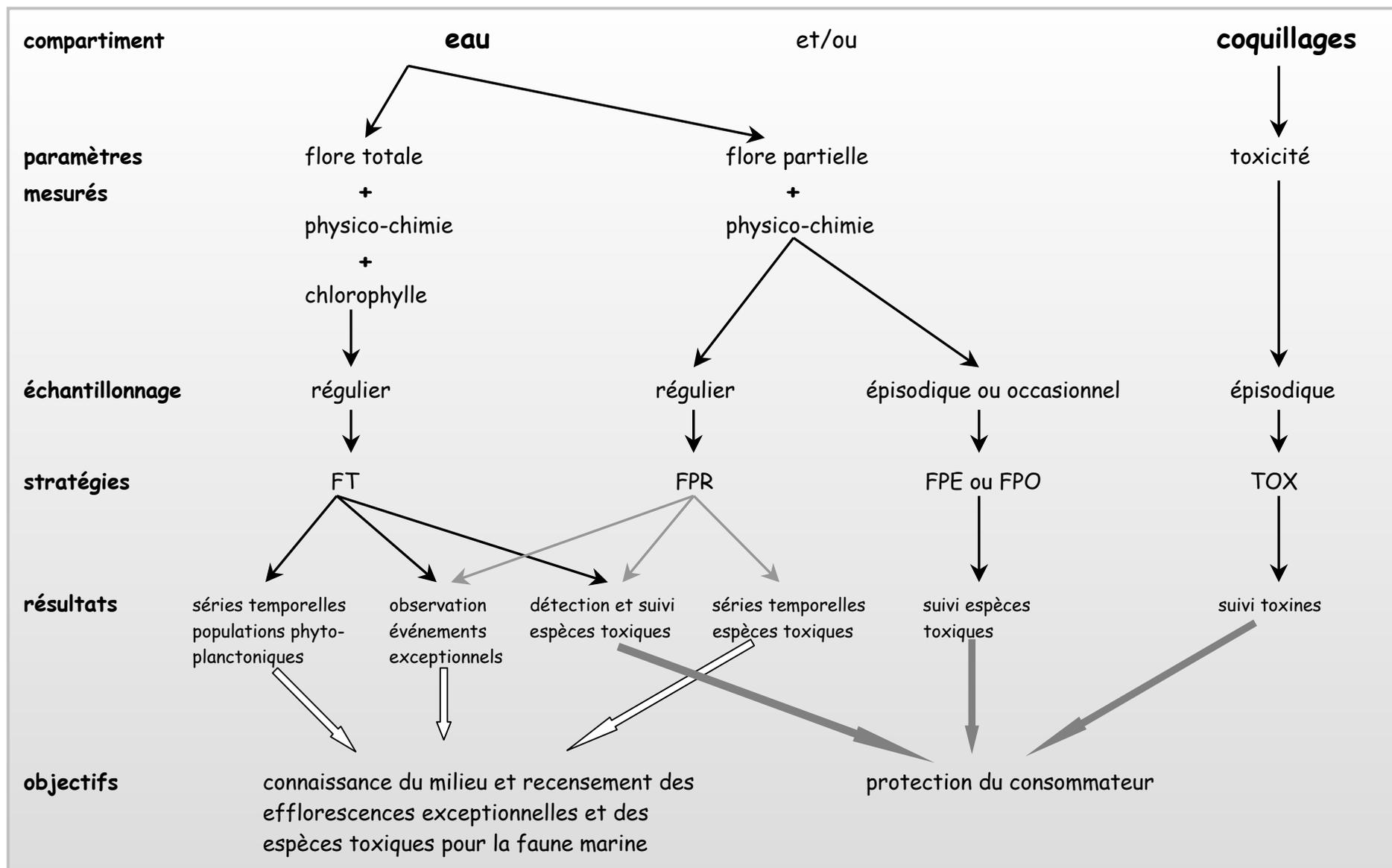


Figure 1 : schématisation du fonctionnement global du REPHY

## 10.2. Prélèvements

Les modalités de prélèvements sur le terrain, et d'enregistrement des échantillons au laboratoire, sont décrites dans les **Plans Qualité REPHY** des laboratoires côtiers

Les prélèvements d'eau sont effectués à pleine mer, plus ou moins deux heures, à une profondeur adaptée selon les zones et les conditions hydrologiques (-1 m ou -5 m ou mi-profondeur si la profondeur est inférieure à 5m), à l'aide d'une bouteille à prélèvement (éventuellement d'un seau). La température de l'eau est mesurée immédiatement. L'eau est ensuite transvasée dans deux flacons en plastique (un litre ou deux litres), dont l'un contient du lugol (à raison de 2,5 ml.l<sup>-1</sup>).

Le flacon sans lugol sert à l'observation du phytoplancton vivant, aux analyses de chlorophylle si nécessaire, et aux analyses de salinité et turbidité si celles-ci ne sont pas faites *in situ*. Le flacon avec lugol sert à l'observation du phytoplancton fixé.

Si l'observation est immédiate (dans la journée), la fixation au lugol est suffisante. Si l'observation est décalée, du formol est ajouté (à raison de 2 ml.l<sup>-1</sup>) en plus du lugol. Après observation, la conservation prolongée de l'échantillon est possible en ajoutant 20 ml.l<sup>-1</sup> de formol.

Les fréquences de prélèvement sont d'une fois par quinzaine en période normale (prélèvements d'eau seulement), et d'une fois par semaine dans les zones à risque et en période de risque (pour les prélèvements d'eau ; des prélèvements de coquillages sont également faits en supplément si la procédure d'alerte est déclenchée, voir ci-dessous).

### 10.2.1. Zones à risque et périodes de risque

Les zones à risque sont celles qui ont été touchées au moins une fois par la présence de toxines dans les coquillages à des concentrations supérieures au seuil de sécurité sanitaire, sur une période de référence définie comme étant les dix dernières années d'observation.

Pour chacune des zones à risques, la période de risque recouvre l'ensemble des mois concernés par ces présences de toxines.

Les zones à risque et les périodes de risque pouvant évoluer rapidement, elles sont actualisées chaque année dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

### 10.2.2. Procédure d'alerte

Une procédure d'alerte doit être mise en œuvre chaque fois que des facteurs du milieu ou bien des facteurs externes montrent qu'il y a un risque pour les consommateurs de coquillages, ou pour l'environnement, ou bien pour la faune marine. Les facteurs de déclenchement et les procédures à suivre pour chacun des cas sont décrits ci dessous.

**Pour ce qui concerne le risque consommateur**, la procédure d'alerte, dite "procédure d'alerte risque consommateur", peut être déclenchée par :

- le dépassement du seuil d'alerte défini pour chacune des espèces toxiques et décrit dans le **Document de Programmation REPHY annuel**,
- la transmission par les Services Vétérinaires, ou par d'autres services de l'État (DDASS, etc), de résultats indiquant la présence de toxines dans des coquillages mis en marché,
- des informations diverses, telles que des intoxications suite à la consommation de coquillages.

Dans ce cas, la procédure d'alerte consiste à :

- augmenter, si nécessaire, le nombre de points échantillonnés, en faisant des prélèvements d'eau sur les points *eau épisodique* de la zone concernée, pour la réalisation de flores partielles,
- effectuer des prélèvements de coquillages sur les points *coquillages* de la zone, pour la réalisation de tests de toxicité adaptés.

Si la procédure d'alerte est déclenchée par le dépassement du seuil d'alerte pour une espèce toxique dans une zone à risque et en période de risque (ce qui est le cas le plus fréquent), cela ne change rien pour les points réguliers qui sont déjà à une fréquence d'une fois par semaine. Par contre, cela active les points épisodiques, et déclenche les tests de toxicité.

**Pour ce qui concerne les autres événements**, la procédure d'alerte, dite "procédure d'alerte événements exceptionnels", peut être déclenchée par :

- l'observation visuelle d'une eau colorée,
- la mise en évidence au microscope, d'une quantité très importante de phytoplancton, susceptible de conduire à une anoxie du milieu, ou bien à des difficultés pour la faune marine s'il s'agit d'une espèce produisant des ichthyotoxines,
- l'observation de mortalités d'animaux marins.

Ces observations doivent, dans la mesure du possible, donner lieu à un ou plusieurs prélèvements afin d'identifier l'espèce en cause. S'il y a risque d'anoxie du milieu, la mesure de l'oxygène dissous doit être réalisée en plus de celle des autres paramètres physico-chimiques obligatoires (cf. chapitre 10.2).

### 10.2.3. Seuils d'alerte

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces micro-algales toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises, comme étant la concentration minimale dans l'eau qui doit conduire au déclenchement d'une recherche de toxines dans les coquillages. Ce seuil est principalement déterminé à partir de l'analyse des données acquises antérieurement sur l'ensemble du littoral (éventuellement à partir des seuils retenus

dans d'autres pays européens). La recherche des toxines concernées est mise en œuvre chaque fois que la concentration dans l'eau atteint ou dépasse ce seuil.

Les seuils d'alerte, les critères sur lesquels ils reposent, ainsi que les cas particuliers de leur application, sont détaillés et remis à jour si nécessaire dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

#### 10.2.4. Fréquence et nature des prélèvements

##### zones à risque en période de risque

Des prélèvements d'eau sont effectués une fois par semaine sur un ou plusieurs points **eau régulier** représentatifs de la zone :

- sur les points à stratégie FT : flores totales, et en alternance, flores partielles,
- sur les points à stratégie FPR : flores partielles.

Dès que la procédure d'alerte est déclenchée, des prélèvements supplémentaires sont effectués, en plus de ceux cités ci-dessus :

- prélèvements d'eau, une fois par semaine, sur les points **eau épisodique** de la zone concernée : flores partielles,
- prélèvements de coquillages, une fois par semaine, sur les points **coquillages** de la même zone pour la recherche de toxines.

##### zones à risque en période normale (hors période de risque)

Tant que la procédure d'alerte n'est pas déclenchée, des prélèvements d'eau sont effectués une fois par quinzaine sur les points **eau régulier** :

- sur les points à stratégie FT : flores totales,
- sur les points à stratégie FPR : flores partielles.

Si la procédure d'alerte est déclenchée, les prélèvements suivent les mêmes règles que pour les zones à risque en période de risque, avec procédure d'alerte déclenchée.

##### zones non " à risque "

Tant que la procédure d'alerte n'est pas déclenchée, les prélèvements suivent les mêmes règles que pour les zones à risque en période normale.

Si la procédure d'alerte est déclenchée, les prélèvements suivent les mêmes règles que pour les zones à risque en période de risque, avec procédure d'alerte déclenchée.

Dans le cas de l'apparition de nouvelles espèces, ou de survenue d'épisodes toxiques dans de nouveaux bassins, les fréquences pourront être augmentées dans la mesure des possibilités du laboratoire, pour une meilleure compréhension du phénomène. L'interprétation de ces résultats servira à mieux cerner un épisode toxique ultérieur, et à améliorer la stratégie d'échantillonnage pour la zone concernée.

Le tableau 2 récapitule les différentes procédures de prélèvement en fonction des éléments définis ci-dessus.

Tableau 2 : récapitulatif des procédures de prélèvements

		procédure d'alerte	type de point	stratégie appliquée au point	prélèvements d'eau pour observation phytoplancton	prélèvements de coquillages pour tests de toxicité
zone à risque	période de risque	déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par semaine Flore Totale 1 fois sur 2, sinon Flore Partielle	<i>si FT + tox</i> une fois par semaine
				FPR et FPR + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPR + tox</i> une fois par semaine
			points épisodiques (tout ou partie)	FPE et FPE + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPE + tox ou tox</i> une fois par semaine
		non déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par semaine Flore Totale 1 fois sur 2, sinon Flore Partielle	/
				FPR et FPR + tox	une fois par semaine Flore Partielle	
			points épisodiques (tout ou partie)	/	/	
	hors période de risque	déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par semaine Flore Totale 1 fois sur 2, sinon Flore Partielle	<i>si FT + tox</i> une fois par semaine
				FPR et FPR + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPR + tox</i> une fois par semaine
			points épisodiques (tout ou partie)	FPE et FPE + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPE + tox ou tox</i> une fois par semaine
		non déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par quinzaine Flore Totale	/
FPR et FPR + tox				une fois par quinzaine Flore Partielle		
points épisodiques (tout ou partie)			/	/		
zone non à risque	déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par semaine Flore Totale 1 fois sur 2, sinon Flore Partielle	<i>si FT + tox</i> une fois par semaine	
			FPR et FPR + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPR + tox</i> une fois par semaine	
			points épisodiques (tout ou partie)	FPE et FPE + tox	une fois par semaine Flore Partielle	<i>si FPE + tox ou tox</i> une fois par semaine
		non déclenchée	points réguliers	FT et FT + tox	une fois par quinzaine Flore Totale	/
	FPR et FPR + tox			une fois par quinzaine Flore Partielle		
	points épisodiques (tout ou partie)		/	/		

## 11. Observations et analyses

Afin d'avoir des informations minimales sur le contexte environnemental, les flores totales et partielles sont systématiquement accompagnées de quelques mesures physico-chimiques simples : température, salinité et turbidité. La flore totale est en outre accompagnée des mesures de chlorophylle a et théopigments.

Ces paramètres, ajoutés aux tests de toxicité et analyses de toxines, sont les paramètres obligatoires du REPHY.

### 11.1. Observations du phytoplancton

Les modalités d'observation du phytoplancton sont décrites dans les **Plans Qualité REPHY** des laboratoires côtiers

Pour l'observation du phytoplancton vivant, un sous-échantillon est prélevé dans le flacon sans lugol (par exemple ½ litre), et mis dans une enceinte réfrigérée et éclairée. L'observation du phytoplancton vivant permet de détecter un nombre d'espèces visibles plus important que sur un échantillon fixé, et les espèces rares, ainsi que les espèces présentes sous forme de kystes, sont mieux détectées.

Un volume d'eau de 10 cm<sup>3</sup> - éventuellement 25 cm<sup>3</sup> s'il y a peu d'espèces - est mis à décanter dans une cuve à sédimentation pendant quelques heures. Les observations phytoplanctoniques sont effectuées au microscope inversé, selon la méthode d'Utermöhl (1958). L'identification des espèces se fait sur des échantillons vivants et/ou fixés au lugol, le dénombrement se fait sur les échantillons fixés. Les résultats sont donnés en concentration, c'est à dire en nombre de cellules par litre d'eau pour chacune des espèces identifiées.

Deux types de dénombrement peuvent être effectués : flore totale ou bien flore partielle.

#### **flore totale**

C'est l'identification et le dénombrement systématique de toutes les espèces phytoplanctoniques pouvant être identifiées dans les conditions d'observation, et listées dans le Référentiel Taxinomique de QUADRIGE.

Le paramètre flore totale est effectué sur un nombre limité de points (points FT), suffisant pour fournir à long terme une connaissance tout à fait satisfaisante de la distribution spatiale et des variations temporelles éventuelles des divers genres phytoplanctoniques le long des côtes françaises (Belin *et al.*, 1995 ; Gailhard, 2003).

La fréquence d'échantillonnage pour le paramètre *flore totale* est d'une fois par quinzaine. En période de risque, les prélèvements supplémentaires sur ces points (une fois par semaine), donnent lieu à des *flores partielles*.

### **flore partielle**

C'est l'identification et le dénombrement d'espèces toxiques, nuisibles ou douteuses. Si une ou plusieurs espèces sont observées en grande concentration, ces espèces sont également dénombrées. La liste des espèces à dénombrer, ainsi que des critères à prendre en compte, est détaillée dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

Le paramètre flore partielle est effectué régulièrement sur les points FPR et épisodiquement sur les points FPE.

La couverture des points FPR complète celle des points FT, formant ainsi l'ossature du REPHY. Les objectifs protection des consommateurs et recensement des événements exceptionnels sont bien couverts, avec un gain de temps en dénombrement et en saisie des résultats appréciable par rapport à une flore totale.

La fréquence d'échantillonnage pour le paramètre *flore partielle* est d'une fois par quinzaine en période normale, et d'une fois par semaine en période de risque.

## **11.2. Paramètres physico-chimiques**

Les modalités de mesures des paramètres physico-chimiques sont décrites dans le document de référence : **Manuel des analyses chimiques en milieu marin** (Aminot & Chaussepied, 1983)

Les prélèvements d'eau sont systématiquement accompagnés, sur tous les points, de quelques mesures physico-chimiques simples : température, salinité, turbidité. Sur les points FT, la chlorophylle a et les phéopigments sont également mesurés.

La **température** et la **salinité** sont très importants pour la connaissance et l'identification des masses d'eaux. La fréquence d'échantillonnage du REPHY est trop basse pour une interprétation fine des résultats, mais ces paramètres restent cependant fondamentaux pour l'explication de certaines fluctuations phytoplanctoniques.

La **turbidité** permet, par l'estimation de la transparence du milieu, de déterminer l'épaisseur de la couche photosynthétique productive (Aminot et Chaussepied, 1983). C'est donc un indicateur utile à l'interprétation des résultats du comptage des espèces phytoplanctoniques. La turbidité est fortement liée à la quantité de matières en suspension, dont la mesure remplace parfois celle de la turbidité.

La mesure de la **chlorophylle a** et des **phéopigments** permet une estimation du phytoplancton photosynthétique total, et apporte ainsi une information complémentaire à celle qui est déduite de l'observation au microscope.

En ce qui concerne les nutriments (nitrates, phosphates, silicates), ils n'ont pas été retenus comme paramètres REPHY. En effet, l'interprétation des variations quantitatives de ces éléments nécessite une stratégie et une fréquence de prélèvement, pas toujours compatibles avec la stratégie REPHY.

Quant aux paramètres transitoires et très variables dans le temps, tels que nitrites, ammoniacque, oxygène dissous, ils ne sont intéressants que pour des problèmes particuliers et seulement à fréquence très élevée. La mesure de **l'oxygène dissous**, qui n'apporte aucune information lorsqu'elle est faite dans une masse d'eau régulièrement saturée en oxygène, est par contre cruciale lors d'efflorescences phytoplanctoniques pouvant conduire à une anoxie du milieu.

En conclusion, la température, la salinité et la turbidité sont obligatoirement mesurées lors de tout prélèvement d'eau pour détermination d'espèces phytoplanctoniques (*flore totale* ou *flore partielle*) ; la chlorophylle *a* et les phéopigments sont obligatoirement mesurés en accompagnement du paramètre *flore totale*. L'oxygène dissous est mesuré seulement lors d'une efflorescence importante avec risque d'anoxie du milieu.

La fréquence d'échantillonnage pour les paramètres physico-chimiques suit nécessairement celle des prélèvements phytoplanctoniques associés.

### 11.3. Tests de toxicité et analyses de toxines

Les modalités concernant les tests de toxicité et les analyses de toxines sont décrites dans les documents de prescription<sup>4</sup> :

- **Complexe des toxines diarrhéiques. Guide et Manuel DSP.** 30 mars 2004
- **Phycotoxines paralysantes. Guide et Manuel PSP.** 30 mars 2004
- **Phycotoxines amnésiantes. Guide et Manuel ASP.** 30 mars 2004

Des tests de toxicité sont mis en œuvre sur les points TOX, dès que la procédure d'alerte est déclenchée. La fréquence d'échantillonnage est d'une fois par semaine.

Si le point de prélèvement comporte plusieurs espèces de coquillages, plusieurs échantillons (un par espèce de coquillages) sont prélevés, selon les modalités décrites dans le **Document de Programmation REPHY annuel**.

<sup>4</sup> les documents applicables jusqu'au 3 mai 2004 sont listés chapitre 5.2.2

La détection et la quantification des toxines dans les coquillages sont assurées par des tests biologiques sur souris pour les toxines DSP et PSP, et par des analyses chimiques par CLHP / UV, pour les toxines ASP.

### **Toxines PSP**

Le seuil de sécurité sanitaire retenu est de 80 µg d'équivalent-saxitoxine par 100 g de chair. Le seuil de détection de la méthode est variable (il dépend du Facteur de Correction propre à chaque laboratoire). L'interprétation des résultats est la suivante :

- les coquillages sont considérés comme dangereux pour le consommateur si la quantité de toxines est supérieure à 80 µg par 100 g de chair,
- les coquillages sont considérés comme non dangereux malgré la présence de toxines en faible quantité, si cette quantité est comprise entre le seuil de détection et 80 µg par 100 g de chair,
- l'absence de toxines est avérée si cette quantité est inférieure au seuil de détection.

### **Toxines ASP**

Le seuil de sécurité sanitaire retenu est de 20 µg d'acide domoïque par g de chair. Le seuil de détection de la méthode est compris entre 0,15 et 1 µg par g. L'interprétation des résultats est la suivante :

- les coquillages sont considérés comme dangereux pour le consommateur si la quantité de toxines est supérieure à 20 µg par g de chair,
- les coquillages sont considérés comme non dangereux malgré la présence de toxines en faible quantité, si cette quantité est comprise entre le seuil de détection et 20 µg par g de chair,
- l'absence de toxines est avérée si cette quantité est inférieure au seuil de détection.

### **Toxines DSP**

Le seuil de sécurité sanitaire correspond à la mort de deux souris sur trois en moins de 24 heures. L'interprétation des résultats est la suivante :

- les coquillages sont considérés comme dangereux pour le consommateur si au moins deux souris sur trois sont mortes en moins de 24 heures,
- les coquillages sont considérés comme non dangereux dans le cas contraire (aucune souris morte, ou une seule souris morte).

## 12. Saisie des résultats

Les modalités de saisie des résultats sont décrites dans le document de prescription : **QUADRIGE. Saisie des données REPHY. 30 décembre 2003**

Tous les résultats acquis dans le cadre du REPHY sont stockés dans la base de données QUADRIGE, qui contient également les autres données de la surveillance gérée par l'Ifremer. D'autres informations plus textuelles sont également saisies, en cas d'interdiction de vente des coquillages, et lors des événements de type eau colorée, efflorescence exceptionnelle ou mortalité d'animaux marins.

La saisie concerne tous les résultats de mesures et de dénombrement, qui ont été acquis sur les points du REPHY : la saisie s'effectue au travers du programme QUADRIGE " REPHY " .

La saisie des résultats est effectuée, dans la mesure du possible, dans un délai de deux semaines après obtention des résultats. La validation des résultats doit être réalisée au minimum une fois tous les deux mois.

La qualification des données est une opération à l'initiative de la coordination REPHY. Elle est effectuée sur la base de documents de travail, puis d'un document de synthèse ayant fait l'objet d'une validation par les laboratoires côtiers, et par les experts concernés.

Tout événement lié ou susceptible d'être lié à une efflorescence phytoplanctonique, tel qu'une eau colorée, ou des mortalités d'animaux marins, doit faire l'objet d'une description dans le module " événements " de QUADRIGE. Ceci concerne tous les événements observés par l'Ifremer ou par des partenaires extérieurs (cf. chapitre 12.). La saisie de ces informations doit être faite au plus vite, au maximum dans un délai d'une semaine.

## 13. Relations avec les tutelles et les partenaires de l'Ifremer

Toute information sur un épisode susceptible d'avoir des conséquences sur la consommation de produits marins, ou pouvant avoir une influence néfaste sur le milieu marin ou sur la faune marine, doit être transmise immédiatement aux tutelles et aux partenaires de l'Ifremer, et réciproquement (cf. **Document de Programmation REPHY annuel**).

En particulier, les résultats relatifs à la présence de phycotoxines dans les coquillages, sont transmis à l'Administration préfectorale qui prend, si nécessaire, les décisions adéquates (arrêtés préfectoraux pour interdire la vente et le ramassage des coquillages devenus impropres à la consommation, ou bien pour lever l'interdiction quand il n'y a plus de risque) et assure l'information des conchyliculteurs et des pêcheurs professionnels concernés, ainsi que celle du public.

Les éléments scientifiques d'évaluation du risque relatif aux phycotoxines dans les coquillages sont décrits dans la note jointe en annexe 3<sup>5</sup>, qui a été validée en juin 2002 par la DPMA, la DGAL et le LNR.

Les modalités de diffusion des résultats sont décrites de façon détaillée dans le **Document de Programmation REPHY annuel**. L'utilisation de ces résultats dans les processus de décision afférents à la gestion du risque, appartient à l'Administration.

Certaines informations peuvent être fournies par les partenaires de l'Ifremer : par exemple l'observation d'une eau colorée, ou la constatation de mortalités dans la faune marine. Ces informations peuvent déclencher une procédure d'alerte, à l'initiative du coordinateur REPHY et du chef de laboratoire concerné.

Pour récupérer ces informations sous une forme homogène et exploitable, une fiche, dont un modèle est joint en annexe 4, sera diffusée régulièrement auprès de tous les partenaires susceptibles de retourner ce type d'information.

## 14. Mise à disposition des informations et des données

Différents types d'informations et de résultats sont disponibles sur le site WEB Environnement Littoral de l'Ifremer : informations générales sur le REPHY, actualité relative aux épisodes de toxicité en cours, données acquises par le REPHY, synthèses nationales et régionales.

Par ailleurs, les documents de prescription et de nombreux autres documents (diaporamas, notes, compte-rendus, documents de travail, etc) sont mis à disposition des laboratoires côtiers, sur le site intranet REPHY.

<sup>5</sup> cette note est également disponible sur <http://www.ifremer.fr/depot/del/infotox/#infos>

## 14.1. Site internet Ifremer Environnement Littoral

Les dates de mise à jour sont indiquées sur chacune des pages des différentes rubriques.

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

### présentation générale du REPHY

- mise en œuvre
- bilan
- cartes
- publications
- contact

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

- **cartes des points de prélèvement REPHY** : cartes détaillées par site (type de point, coordonnées, coquillages présents sur le point)
- **cartes des coquillages présents** sur les points REPHY : espèce de coquillage et mode d'élevage

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

- données / cartes des points
  - ✦ positionnement des **points des différents réseaux** de surveillance du littoral gérés par Ifremer, avec fiche signalétique du point.
- données / résultats par paramètre
  - ✦ **présentation graphique des données** validées et qualifiées extraites de QUADRIGE (tous réseaux). Les données REPHY actuellement présentées concernent : les espèces phytoplanctoniques toxiques, les phycotoxines, les paramètres physico-chimiques y compris la chlorophylle, depuis 1987 (mise à jour trimestrielle).

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

**REPHY info toxines** : informations sur les interdictions de vente et de ramassage des coquillages (fermetures et réouvertures) prononcées par arrêté préfectoral.

### documents téléchargeables :

- la contamination des huîtres par les toxines diarrhéiques secrétées par la micro-algue *Dinophysis* : un risque à prendre au sérieux?
- le phytoplancton toxique, les différentes toxines (diarrhéiques, paralysantes, amnésiantes) qui peuvent s'accumuler dans les coquillages, le réseau de surveillance français (REPHY)

- appréciation du risque relatif aux phycotoxines, et données scientifiques pour l'aide à la gestion du risque
- recherche des toxines diarrhéiques dans les coquillages : modification du seuil et évolution réglementaire 2002

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

**document téléchargeable** en six fichiers Acrobat :

- les espèces phytoplanctoniques toxiques et nuisibles sur le littoral français de 1984 à 1995, résultats du REPHY (Belin & Raffin, 1998).

<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/dossiers/toxines10ans/index.htm>

dossier : **REPHY espèces toxiques et toxines**

- synthèse sur dix ans (1992 - 2001) des résultats de la surveillance exercée par le REPHY : cartes, tableaux, photos, dessins et animations sont utilisés pour cette information sur les trois genres de phytoplancton toxique et familles de toxines dangereuses pour les consommateurs de coquillages, qui sont actuellement observés en France.

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

dossier : **répartition géographique des épisodes de toxicité liés à des efflorescences phytoplanctoniques en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord**

- les informations présentées sur les cartes sont élaborées et mises à jour par un groupe de travail international (Groupe de travail sur la dynamique des efflorescences algales nuisibles), relevant conjointement du CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer) et de la COI (Commission Océanographique Inter-gouvernementale de l'UNESCO).

<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm#3>

**bulletins régionaux de la surveillance**, téléchargeables en fichiers Acrobat, un par région et par année :

- présentation des résultats des réseaux de surveillance gérés par l'Ifremer, bulletins 1999, 2000, 2001, 2002 et 2003.

## 14.2. Site intranet REPHY

<http://w3/surveillance/rephy/>

ce site met à disposition tous les documents relatifs au REPHY, à usage interne et relevant de la coordination nationale ou de l'expertise (phytoplancton ou toxines) :

- documents de prescription
- documents de travail
- diaporamas
- guides illustrés
- compte-rendus des journées REPHY

## 14.3. Site intranet CSTS

<http://w3/surveillance/csts/>

ce site met à disposition toutes les informations relatives au CSTS :

- composition
- compte-rendus et bilans
- suivi des recommandations

## 15. Formation

La formation des intervenants REPHY est assurée par les experts phytoplancton (LC Concarneau) et toxines (MP/POP et LC Concarneau), chacun pour son domaine de compétence.

Pour la taxinomie du phytoplancton :

- stages de perfectionnement régulièrement organisés au laboratoire de Concarneau,
- CD-Rom PhytoQuiz1 : outil pour l'auto-formation des observateurs du phytoplancton,
- guides et diaporamas mis à disposition sur l'intranet REPHY

Pour le dépistage des toxines :

- guides et manuels régulièrement mis à jour,
- visites de l'expert dans les laboratoires côtiers,
- organisation et supervision des exercices comparatifs internes REPHY, intra-laboratoires.

Tous les thèmes abordés au cours des journées REPHY font également office de formations.

## 16. Documentation

### Notes

Décision DEL/D n°97-24 du 22 décembre 1997. Rôle et attributions des coordonnateurs de réseaux.

Décision DEL/D n°98-09 du 6 mars 1998. Missions et organisation des laboratoires côtiers.  
Décision DEL/D n°98-01 du 6 mars 1998. Valorisation des activités de surveillance (réseaux).

Décision DEL/D n°97-04 du 17 juin 1997. Mise à jour des mandats du Comité Scientifique et Technique de la Surveillance (CSTS).

### Documents de référence

Aminot A. & Chaussepied M., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO, 395 p.

### Compte rendus des journées REPHY

Belin C., 2004. Journées REPHY 2002, Nantes, 20 & 21 mars 2002. Compte-rendu des exposés.

Belin C., 2003. Journées REPHY 2000, Nantes, 6 au 8 juin 2000. Compte-rendu des exposés.

Beliaeff B. & Belin C., 1999. Journées REPHY 1998. Tome 1. Gestion du risque *Dinophysis* / DSP. Seuils déclencheurs des tests de toxicité pour les différentes espèces toxiques. Rapport RST.DEL/99 02/Nantes, 72 p.

Belin C., 1999. Journées REPHY 1998. Tome 2. Compte rendu des présentations. Rapport RST.DEL/99.03/Nantes, 141 p.

Belin C., 1996. Journées REPHY 1996, compte-rendu abrégé. Document interne Ifremer / DEL / Nantes.

Belin C., 1996. Journées REPHY 1996, compte-rendu détaillé. Document interne Ifremer / DEL / Nantes.

CR / REPHY, 1994. Compte-rendu de la réunion REPHY, Nantes, 22-23 mars 1994. 94.120-DEL/QM/CB/FB du 27/05/94.

CR / REPHY, 1992. Compte-rendu du stage taxonomie du phytoplancton, Nantes, 10-14 février 1992. 92.266-DEL/PN/CB/FB du 01/06/92.

CR / REPHY, 1991. Compte-rendu de la réunion : paramètres physico-chimiques dans le cadre des réseaux de surveillance, Brest, 15 janvier 1991. 91/276/DEL/QM/SMN/CB/AMC du 13/05/91.

## **REPHY : publications, articles et rapports (depuis 1990)**

Gailhard I., 2003. Analyse de la variabilité spatio-temporelle des populations microalgales côtières observées par le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY). Thèse de doctorat. Université de la Méditerranée – Aix Marseille II, 187 pages + annexe.

Gailhard I., Durbec J.P., Beliaeff B. & Sabatier R., 2003. Phytoplankton ecology along French coasts: inter-sites comparison. *Compte-rendus biologiques de l'Académie des Sciences*, vol. 326, 853-863.

Gailhard I., Gros Ph., Durbec J.P., Beliaeff B., Belin C., Nézan E. & Lassus P., 2002. Variability patterns of microphytoplankton communities along the French coasts. *Mar Ecol Prog Ser* 242:39-50.

Beliaeff B., Gros P., Belin C., Raffin B., Gailhard I., Durbec J.P., 2001. 'Phytoplankton events' in French coastal waters during 1987-1997. *Oceanologica Acta*, Vol. 24 (5), 425-433.

Dragacci S. & Belin C., 2001. La réglementation et la surveillance. *in* Les toxines d'algues dans l'alimentation. Frémy J.M. et P. Lassus P. (coord), Ed. Ifremer, 527-544.

Belin C., 2000. Phytoplancton toxique (2<sup>ème</sup> partie), la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines. *Bulletin Inter-régional d'Epidémiologie Ouest*, n°6, 6-9.

Belin C. & Raffin B., 1998. Les espèces phytoplanctoniques toxiques et nuisibles sur le littoral français de 1984 à 1995, résultats du REPHY (réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines). Rapport Ifremer RST.DEL/MP-AO 98-16, 2 tomes, 283 p.

Belin C. & Raffin B., 1997. Evolution des espèces phytoplanctoniques toxiques sur le littoral Loire Bretagne de 1984 à 1995. Résultats du REPHY. Document cartographique préparé pour le groupe de travail " littoral " de l'Agence de l'eau Loire Bretagne. Document interne Ifremer / DEL / Nantes.

Belin C. & Martin-Jézéquel V., 1997. Le phytoplancton. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. DAUVIN J. C. (édit), Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 p.

Le Bec C., Belin C., Gaertner J.C., Beliaeff B., Raffin B. & Ibanez F., 1997. Séries temporelles du réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY), étude de deux zones de la côte Ouest Méditerranée. *Oceanologica Acta*, 20 (1) : 101-108.

Le Doux M., Belin C., Lofti Y., Lassus P. & Frémy J. M., 1996. Domoïc acid : state of contamination of shellfish in France. Preliminary study. Harmful and Toxic Algal Blooms. Yasumoto, Oshima and Fukuyo Eds. *International Oceanographic Commission of UNESCO*, 135-137.

Belin C., Beliaeff B., Raffin B., Rabia M. & Ibanez F., 1995. Phytoplankton time-series data of the French phytoplankton monitoring network : toxic and dominant species. Harmful Marine Algal Blooms (Proliférations d'algues marines nuisibles). Lassus, Arzul, Erard-Le Denn, Gentien and Marcaillou-Le Baut Eds. Lavoisier, 771-776.

Belin C., 1993. - Distribution of *Dinophysis* spp. and *Alexandrium minutum* along French coasts since 1984 and their DSP and PSP toxicity levels. Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. Smayda and Shimizu Eds. Elsevier, 469-474.

Belin C., Miossec L., Joanny M. & Claisse D., 1993. Surveillance du milieu marin et santé publique. Coquillages, Informations techniques des Services Vétérinaires français.

Joanny M., Belin C., Claisse D., Miossec L., Berthomé J.P., Grouhel A. & Raffin B., 1993. Qualité du milieu marin littoral. Ifremer, DEL, 241 p.

Marcaillou-Le Baut C. & Belin C., 1993. Unknown poison found in French Atlantic Shellfish. Harmful Algae News, IOC, UNESCO, 5, : 2.

Sournia A., Belin C., Billard C., Catherine M., Erard-Le Denn E., Fresnel J., Lassus P., Pastoureaud A. & Soulard R., 1992. The repetitive and expanding occurrence of a green, bloom-forming dinoflagellate (Dinophyceae) on the coasts of France. *Cryptogamie. Algol.* 13 (1) : 1-13.

Belin C. & Berthomé J.P., 1991. REPHY : le réseau français de suivi du phytoplancton. Actes du colloque sur les biotoxines marines. FREMY ed. CNEVA, 189-194.

Sournia A., Belin C., Berland B., Erard-Le Denn E., Gentien P., Grzebyk D., Marcaillou-Le Baut C., Lassus P. & Partensky F., 1991. Le phytoplancton nuisible des côtes de France. De la biologie à la prévention. Ifremer, S.D.P., 154 p.

## Annexe 1

### Laboratoires côtiers DEL et laboratoires Environnement Ressources DEL / DRV : adresses et compétences géographiques

Les différents laboratoires sont présentés en détail à l'adresse :

<http://www.ifremer.fr/francais/org/dellc.htm>

#### **DEL/BL Boulogne sur mer**

150, quai Gambetta, BP 699, 62321 Boulogne sur mer cedex

*Départements* : Nord, Pas de Calais et Somme

de la frontière belge à la limite des départements de la Somme et de la Seine Maritime (Bresle)

#### **LER/N Normandie**

Avenue du Général de Gaulle, BP 32, 14520 Port-en-Bessin

*Départements* : Seine Maritime, Eure, Calvados, Manche

du Tréport (extrémité nord du département de Seine Maritime) au Mont St Michel (limite sud du département de la Manche)

#### **DEL/SM Saint-Malo et antenne de Paimpol**

2 bis, rue Grout St Georges, BP 46, 35402 St Malo cedex

*Départements* : Ille et Vilaine et Côtes-d'Armor

#### **DEL/CC Concarneau**

13, Rue de Kérose, 29187 Concarneau cedex

*Département* : Finistère

#### **DEL/MPL Morbihan, Pays de Loire**

*Site de La Trinité* : 12, rue des Résistants, BP 26, 56470 La Trinité sur mer

*Site de Nantes* : rue de l'île d'Yeu, BP 21105, 44311 Nantes cedex 03

*Départements* : Morbihan, Loire-Atlantique et nord de la Vendée

de l'embouchure de la Laïta (Morbihan) à l'embouchure de la Vie (Vendée)

#### **LER/PC Pertuis Charentais**

*Site de La Rochelle* : Place du Séminaire, B.P. 7, 17137 L'Houmeau

*Site de La Tremblade* : Ronce les Bains, BP 133, 17390 La Tremblade

*Départements* : Vendée (partie sud) et Charente-Maritime

de Saint-Gilles Croix de Vie (Vendée) au nord, à la Gironde (limite des départements Charente-Maritime et de la Gironde) au sud, y compris les îles de Ré, d'Aix et d'Oléron.

**DEL/AR Arcachon**

Quai du Commandant Silhouette, 33120 Arcachon

*Départements* : Gironde, Landes et Pyrénées Atlantiques

de la rive gauche de l'estuaire de la Gironde à la frontière espagnole

**LER/LR Languedoc-Roussillon**

Pôle "Mer et Lagunes", Boulevard Jean Monnet, BP 171, 34203 Sète cedex

*Départements* : Pyrénées Orientales, Aude, Hérault et Gard

de la frontière espagnole au petit Rhône

**DEL/PAC Provence Azur Corse**

Zone Portuaire de Brégaillon, BP 330, 83507 La Seyne sur Mer cedex

*implantation de Corse* : centre INRA de Corse, 20230 San Giuliano

*Départements* : Bouches du Rhône, Var, Alpes Maritimes, Haute-Corse et Corse-du-Sud  
du petit Rhône à la frontière italienne et l'ensemble de la Corse

## Annexe 2

### Thèmes abordés au cours des Journées REPHY de 1992 à 2002

Réglementation française et européenne		
Relations entre l'Ifremer, la DPMA, la DGAL et le LNR biotoxines, dans le cadre de la surveillance des phycotoxines	P. Lassus	CR Journées REPHY 2002
Contexte scientifique et réglementaire pour la surveillance du phytoplancton et des phycotoxines	C. Belin	CR Journées REPHY 2002
Plan de contrôle des Services Vétérinaires	P. Aubert DGAL	CR Journées REPHY 2002
L'inspection de l'OAV en octobre 2001 : principales conclusions et conséquences pour le REPHY	P. Y. Bellot DPMA	CR Journées REPHY 2002

REPHY / fonctionnement		
Rapports REPHY régionaux et nationaux	C. Belin	CR / REPHY / 1992
Bilan de fonctionnement du REPHY	C. Belin	CR / REPHY / 1992
REPHY : points de prélèvement / évolution stratégie	C. Belin	(réunion REPHY 1993)
Stratégie réactualisée REPHY	C. Belin	REPHY : points de prélèvement et stratégie annexé au CR / REPHY / 1994
Stratégie " flore totale ". Critères de choix pour une réduction des points échantillonnés pour ce paramètre	B. Beliaeff C. Belin	CR Journées REPHY 1996
Point sur les méthodes utilisées dans REPHY (prélèvements, observations phytoplanctoniques, analyses toxicologiques)	C. Belin	CR Journées REPHY 1996
Mise en place d'une surveillance ASP (toxines amnésiantes)	C. Belin P. Lassus	CR Journées REPHY 1998
Seuils déclencheurs des tests de toxicité pour les différentes espèces toxiques : notion de " seuil régional "	C. Belin	CR Journées REPHY 1998
Diffusion à l'extérieur de REPHY <i>info toxines</i>	C. Belin	CR Journées REPHY 1998
Procédures REPHY, programmation 2002	C. Belin	CR Journées REPHY 2002
Toxines amnésiantes (ASP). Bilan depuis la mise en place de la surveillance	D. Le Gal	CR Journées REPHY 2002

REPHY / épisodes toxiques		
Episodes toxine inconnue 92-94 / résultats acquis et travaux en cours	Nantes Arcachon Toulon	Tableaux descriptifs des épisodes Arcachon et Toulon annexé au CR / REPHY / 1994
Protocole ITI (Intervention Toxine Inconnue). Recommandations du CSTS	C. Belin	CR / REPHY / 1994
Circulation des informations en période de crise	R. Poggi	CR / REPHY / 1994
Episodes toxiques à <i>Gymnodinium</i> cf. <i>nagasakiense</i> en juin – juillet 1995	J. Chauvin H. Grosse E. Nézan	CR Journées REPHY 1996
Le bloom d' <i>Alexandrium catenella</i> / <i>tamarense</i> dans l'étang de Thau fin 2001	E. Abadie	CR Journées REPHY 2002

<b>REPHY / laboratoires côtiers</b>		
Résultats REPHY en baie de Quiberon	J. Chauvin	Variabilité quantitative et qualitative du phytoplancton-baie de Quiberon-1992 annexé au CR / REPHY / 1994
Résultats REPHY en baie de Vilaine	P. Camus	Variabilité spatio-temporelle de <i>Dinophysis</i> en baie de Vilaine annexé au CR / REPHY / 1994
Présentation du rapport annuel du laboratoire côtier de Nantes pour les résultats REPHY	H. Grosseil	CR Journées REPHY 1996
Présentation du poster " suivi du phytoplancton en rade de Brest "	E. Nézan	CR Journées REPHY 1996
Variations saisonnières et géographiques des données chlorophylle du REPHY sur le littoral du Morbihan. Relation avec la croissance des huîtres creuses	P. Camus	CR Journées REPHY 1998
Gestion des établissements d'expédition en période de <i>Dinophysis</i> . Contractualisation SRC	H. Grosseil	CR Journées REPHY 1998

<b>Phytoplancton / taxonomie</b>		
Diatomées (taxonomie)	E. Erard-Le Denn	Bacillariophycées / Diatomées annexé au CR / REPHY / 1992
Dinoflagellés (taxonomie)	P. Lassus	Dinophycées annexé au CR / REPHY / 1992
Phytoflagellés (taxonomie)	C. Billard Univ. de Caen	CR / REPHY / 1992
Kystes de dinoflagellés	M. Bardouil	Les kystes de dinoflagellés annexé au CR / REPHY / 1992
Guide d'identification du phytoplancton	E. Nézan	Guide pratique à l'usage des analystes du Réseau National de Surveillance du Phytoplancton
Analyse d'images	L. Le Déan	CR / REPHY / 1992
Logiciels d'identification taxonomique	C. Belin J. Le Grand	(réunion REPHY 1993)
Taxinomie du phytoplancton / assurance qualité : bilan provisoire de la formation dispensée par E. Nézan, perspectives	E. Nézan	CR Journées REPHY 1996
Présentation de PhytoQuiz 1, CD-Rom d'auto-formation à l'identification du phytoplancton	A. Le Magueresse	CR Journées REPHY 1998 tome 2, chapitre 5
Les espèces de <i>Pseudo-nitzschia</i> : dénombrement et regroupements d'espèces	E. Nézan	CR Journées REPHY 2000
Participation à une intercalibration européenne phytoplancton dans le cadre de BEQUALM : bilan et perspectives	E. Nézan	CR Journées REPHY 2000
Deux réalisations du laboratoire de Concarneau : un poster sur l'aspect des cellules de <i>Dinophysis</i> cf. <i>acuminata</i> , un diaporama sur les diatomées	E. Nézan et G. Rocher	CR Journées REPHY 2002

Phytoplancton / écologie		
Développement des dinoflagellés toxiques	P. Gentien	L'écologie du développement des dinoflagellés toxiques annexé au CR / REPHY / 1994
Premiers résultats des campagnes DINOSEINE ( <i>Dinophysis</i> en baie de Seine)	P. Gentien	CR Journées REPHY 1996
Localisation des zones littorales bretonnes contaminées par les kystes d' <i>Alexandrium minutum</i>	E. Erard-Le Denn J. Le Grand	CR Journées REPHY 1998

Phytoplancton / prélèvements et observations		
Méthodes de prélèvement du phytoplancton	C. Belin	voir CR / REPHY / 1992
Techniques d'échantillonnage du phytoplancton	P. Gentien J. Legrand E. Nézan	voir CR / REPHY / 1994

Phytoplancton / biologie moléculaire		
Introduction sur les concepts et techniques de biologie moléculaire relatifs à l'étude génétique de la biodiversité des algues toxiques	G. Barbier	CR Journées REPHY 2000
Etude moléculaire de la biodiversité de cellules des genres <i>Dinophysis</i> , <i>Alexandrium</i> et <i>Gymnodinium</i> . Identification de sondes nucléiques pour l'identification spécifique de groupes taxonomiques cibles	L. Guillou	CR Journées REPHY 2000
Les techniques de biologie moléculaire potentiellement applicables à l'étude du phytoplancton toxique, premiers essais	G. Barbier	CR Journées REPHY 2000
Participation Ifremer au projet européen (DETAL) sur le développement d'un test de détection des algues toxiques par fluorescence	V. Séchet	CR Journées REPHY 2000
Détection des micro-algues toxiques ou nuisibles par biologie moléculaire	E. Antoine	CR Journées REPHY 2002

Phycotoxines / généralités		
Phycotoxines marines	P. Lassus	Biotoxines marines annexé au CR / REPHY / 1992
Ecophysiologie des coquillages et profils toxiques	P. Lassus	Accumulation de biotoxines par les coquillages annexé au CR / REPHY / 1992
Bactéries associées à la production d'AO et de DTX1	P. Lassus	CR / REPHY / 1994
Activités du CNEVA / LCHA relatives aux phycotoxines, collaboration avec le laboratoire PN	M. Le Doux CNEVA / LCHA	CR Journées REPHY 1996
Cinétiques de production intracellulaire des toxines diarrhéiques par <i>Prorocentrum lima</i> : mise en évidence d'un nouvel isomère de la dinophysistoxine 1 (DTX1)	V. Séchet G. Rocher	CR Journées REPHY 1998

Accumulation de PSP dans les coquillages en hiver en l'absence d'observation du phytoplancton toxique. Interférence des PSP dans le test de dépistage des DSP sur souris	Z. Amzil	CR Journées REPHY 1998
Détoxification PSP des coquillages. Recherche d'un modèle	P. Lassus	CR Journées REPHY 1998
Présence de phycotoxines en Europe	C. Belin	CR Journées REPHY 1998
Premières données sur le profil toxinique d' <i>Alexandrium tamarense</i> / <i>catenella</i> , et sur la toxicité induite dans les coquillages en novembre 1998 à Thau	P. Masselin	CR Journées REPHY 2000
Laboratoires Communautaires et Nationaux de Référence pour le contrôle des biotoxines marines. Structure, missions et état des travaux en cours	S. Krys LNR/AFSSA	CR Journées REPHY 2000
Le complexe des toxines diarrhéiques : dinophysistoxines et azaspiracides. L'étude azaspiracides mars 2002 – février 2003	Z. Amzil	CR Journées REPHY 2002
Premiers résultats des simulations de contamination PSP des huîtres en rivière de Penzé	P. Lassus	CR Journées REPHY 2002

### **Phycotoxines / tests de toxicité et analyses de toxines**

Tests de toxicité DSP	C. Le Baut	CR / REPHY / 1992
Extraction des toxines pour les tests-souris	C. Le Baut	CR / REPHY / 1994
Analyses chimiques des phycotoxines	P. Masselin	Analyse par CLHP (Chromatographie Liquide à Haute Performance) des toxines diarrhéiques et paralysantes annexé au CR / REPHY / 1994
Mise au point sur les méthodes d'extraction pour le test-souris DSP	C. Le Baut	CR Journées REPHY 1996
Test de détection des toxines DSP par cytotoxicité (DRAME)	D. Le Gal Z. Amzil	CR Journées REPHY 1996
Présentation théorique et démonstration du test hémolytique, pour la mise en évidence de la production de substances toxiques pour les animaux marins	G. Arzul	CR Journées REPHY 1996
Méthodes de détection des toxines DSP : spécificité, seuil de risque	C. Belin	CR Journées REPHY 1998
Avancement de l'étude pilote DRAME (Détermination Rapide de l'Acide okadaïque dans les Moules après Extraction)	D. Le Gal C. Le Baut	CR Journées REPHY 1998
Résultats de l'intercalibration PSP (CNEVA / IFREMER), avril 1997	D. Le Gal	CR Journées REPHY 1998
Détection des toxines ASP par CLHP. Passage à l'étape opérationnelle à Concarneau	D. Le Gal	CR Journées REPHY 2000
Le protocole expérimental 1999-2000 pour le dépistage des toxines DSP, premiers résultats	Z. Amzil	CR Journées REPHY 2000

Paramètres physico-chimiques		
Paramètres physico-chimiques	C. Belin	voir CR / REPHY / 1992
Méthodes illustrées	A. Carreras	CR Journées REPHY 1998

Assurance Qualité		
Avancement des travaux des groupes Assurance Qualité		CR Journées REPHY 1998
Assurance Qualité REPHY : difficultés rencontrées, modifications souhaitées, perspectives d'évolution	J.P. Berthomé	CR Journées REPHY 2000
Plans Qualité REPHY	C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Les essais inter-laboratoires	S. Kryz	CR Journées REPHY 2002
REPHY et Assurance Qualité : documents de prescription, accréditation des laboratoires Ifremer pour les phycotoxines	J.P. Berthomé	CR Journées REPHY 2002

Données REPHY / qualification		
Validation et qualification des données REPHY / phytoplancton dans QUADRIGE suite au dépouillement des interviews menées dans les laboratoires côtiers : l'étape opérationnelle	C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Chlorophylle et phéopigments : méthodes et interprétation des résultats. Conclusions de l'examen des données REPHY	A. Aminot	CR Journées REPHY 2000
Qualification des données REPHY / chlorophylle dans QUADRIGE : l'étape opérationnelle	C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Qualification des données REPHY dans QUADRIGE. Site intranet REPHY	C. Belin	CR Journées REPHY 2002

Données REPHY / traitements nationaux		
Séries temporelles et traitement de données	B. Beliaeff	Le traitement des séries temporelles annexé au CR / REPHY / 1992
Traitement des données REPHY dans le cadre du PNOC : 1ère étape	B. Beliaeff	(réunion REPHY 1993)
Traitement des séries temporelles	B. Beliaeff	Traitement des séries / statistiques descriptives et analyse de la série annexé au CR / REPHY / 1994
Traitement des données populations phytoplanctoniques du REPHY	C. Belin	Séries temporelles du REPHY : espèces dominantes et espèces toxiques annexé au CR / REPHY / 1994
Traitement des données populations phytoplanctoniques en Languedoc-Roussillon : communication présentée au colloque PNOC / séries temporelles à Arcachon en février 1995.	B. Beliaeff	CR Journées REPHY 1996
Présentation du travail de thèse en cours sur les variabilités temporelles et spatiales d'une micro-algue toxique <i>Dinophysis</i> . Impact sur sa stratégie d'échantillonnage	D. Soudant	CR Journées REPHY 1996
Gestion du risque phytoplanctonique. Approches préliminaires	B. Beliaeff	CR Journées REPHY 1998

Explications détaillées des extractions et traitements préliminaires à faire sur les données <i>Dinophysis</i> / DSP et <i>Alexandrium</i> / PSP	C. Belin	CR Journées REPHY 1998
Variabilité de la composition des listes floristiques, induite par l'heure de prélèvement. Pertuis Breton, octobre 1996	M. Ryckaert	CR Journées REPHY 1998
Analyse de la variabilité spatio-temporelle des populations micro-algales côtières observées par le REPHY. Plan de la thèse, résultats des interviews menées dans les laboratoires côtiers	I. Gailhard	CR Journées REPHY 2000
Identification et caractérisation des événements phytoplanctoniques (présenté au colloque Méthodes Mathématiques en Océanographie + réunion PNEC / ART4, Marseille, décembre 1999)	B. Beliaeff	CR Journées REPHY 2000
Analyse de la variabilité spatio-temporelle des populations micro-algales côtières observées par le REPHY (thèse en cours)	I. Gailhard	CR Journées REPHY 2002

Diffusion et mise à disposition		
Le dossier "phytoplancton et phycotoxines" dans le site Environnement Littoral	P. Lassus et C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Site Environnement Littoral : pictogrammes, animations, cartographie dynamique	A. Le Magueresse	CR Journées REPHY 2000
Les données REPHY mises à disposition dans le site Environnement Littoral	C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Les données REPHY dans les futurs bulletins AURIGE	C. Belin	CR Journées REPHY 2000
Mise en ligne des données de la surveillance Alain Le Magueresse ? ?	A. Le Magueresse	CR Journées REPHY 2002
Les données REPHY dans le Bulletin de la surveillance	G. Durand	CR Journées REPHY 2002
Les données REPHY dans SURVAL	A. Le Magueresse	CR Journées REPHY 2002

Bases de données et SIG		
Projet de refonte des bases de données surveillance / SIG : perspectives	A. Le Magueresse	(réunion REPHY 1993)
Saisie des résultats tests de toxicité dans la base REPHY/REMI	C. Belin	voir CR / REPHY / 1994
Réalisations SIG : applications aux données REPHY	B. Raffin	Annexé au CR / REPHY / 1994
QUADRIGE. Avancement des travaux, compléments d'informations après la première session de formation	M. Joanny	CR Journées REPHY 1996
QUADRIGE, mise au point concernant les données REPHY	C. Belin	CR Journées REPHY 1998 Tome 2, chapitre 17
QUADRIGE : saisie des données REPHY, référentiels, extractions	C. Belin	CR Journées REPHY 2000

Modélisation, imagerie		
Circulation des masses d'eau sur le plateau continental atlantique, calculée par un modèle numérique 3D	P. Lazure A.M. Jegou	CR Journées REPHY 1998
Les apports de la modélisation des cycles biogéochimiques dans la compréhension des grandes tendances spatio-temporelles du phytoplancton des côtes de Manche-Atlantique	A. Ménesguen	CR Journées REPHY 1998
Modélisation de la production phytoplanctonique sur la côte atlantique	S. Loyer	CR Journées REPHY 2000
Variabilité du contenu en chlorophylle dans les eaux côtières. Comparaison images satellitaires, aéroportées, résultats de modèles, et mesures <i>in situ</i>	J.N. Druon	CR Journées REPHY 2000

Divers		
Les réseaux de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines à l'étranger, en particulier en Europe : fonctionnement, méthodes utilisées, gestion des épisodes toxiques, diffusion de l'information. Comparaison avec le REPHY : points faibles et points forts.	C. Belin	CR Journées REPHY 1996
Conclusions du comité d'évaluation du PNEAT (Programme National Efflorescences Algales Toxiques) en janvier 1996. Intégration à prévoir dans REPHY de la " surveillance des phytoflagellés potentiellement toxiques " assurée jusqu'à maintenant dans le cadre du PNEAT.	C. Alzieu	CR Journées REPHY 1996

## Annexe 3

### Éléments d'appréciation du risque relatif aux phycotoxines dans les coquillages. Données scientifiques pour l'aide à la gestion du risque.

Note disponible sur :

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

**mise à jour en juin 2002**

Au vu :

- des données scientifiques actuellement disponibles au niveau national, européen et mondial,
- de l'interprétation qui en est faite dans le contexte réglementaire européen,
- des discussions qui ont lieu dans le cadre du groupe de travail commun au Laboratoire National de Référence biotoxines marines de l'AFSSA et à l'Ifremer,

la position de l'Ifremer est la suivante.

Les coquillages sont dangereux pour la consommation, quand le dépassement des seuils de sécurité sanitaire fixés pour chacune des trois familles de phycotoxines actuellement observées en France (DSP, PSP et ASP), est effectif, c'est à dire :

- DSP / test-souris < 24 H
- PSP > 80 µg par 100 g de chair
- ASP > 20 µg par g de chair

Deux résultats négatifs successifs doivent être observés pour que les coquillages soient considérés comme décontaminés, à condition que les conditions du milieu soient favorables (voir ci-dessous).

Cependant, les cinétiques de contamination des coquillages, les particularités liées à chacune des familles de toxines, les conditions hydrologiques et météorologiques qui conditionnent l'évolution du développement des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines, doivent également être prises en compte. De plus, les contraintes opérationnelles des systèmes de surveillance induisent un délai minimum entre deux résultats, qui est généralement d'une semaine, et doit être un facteur important dans l'appréciation du risque. **C'est pourquoi la gestion du risque constitue un cas particulier à chaque nouvel épisode. Cette gestion doit cependant tenir compte des données ci-après qui restent vraies dans tous les cas.**

Toutes les espèces de mollusques bivalves sont susceptibles d'accumuler les trois familles de toxines,<sup>6</sup> mais les cinétiques de contamination et de décontamination sont variables (certains coquillages se contaminent et/ou se décontaminent vite, d'autres lentement ; certains coquillages se contaminent à un niveau plus élevé que d'autres ; une espèce donnée de coquillage peut se contaminer à des niveaux différents selon la famille de toxines). Les données scientifiques montrent que pour les toxines DSP et PSP au moins, les moules se contaminent généralement plus vite et à un niveau plus élevé que les autres coquillages. C'est pour cette raison que les moules sont souvent utilisées comme espèces indicatrices.

Cependant, dans le cas d'une zone comportant plusieurs espèces de coquillages, les résultats observés en début de contamination sur les moules doivent conduire à considérer que tous les coquillages de la zone peuvent devenir rapidement toxiques, même si des résultats négatifs sont observés sur d'autres espèces de coquillages. En effet, l'incertitude sur l'évolution des résultats en tout début de contamination est très grande, et des coquillages peuvent devenir toxiques en quelques jours, c'est à dire avant le prélèvement suivant. Pour les phases suivantes de contamination et de stabilisation, c'est la succession des résultats observés dans les différentes espèces de coquillages qui permet de diminuer grandement cette incertitude.

En accord avec les recommandations évoquées plus haut, l'Ifremer considère que :

- les moules peuvent, dans certains cas, être utilisées comme espèces indicatrices de la plus forte toxicité, mais :
- en début de contamination, toutes les espèces de coquillages doivent être considérées toxiques,
- seuls deux résultats négatifs successifs sur chacune des espèces de coquillages, dans un contexte de stabilisation ou de décroissance de l'efflorescence phytoplanctonique en cause, peuvent conduire à les considérer non toxiques.

N.B. A défaut de données sur les huîtres pour les toxines DSP, l'utilisation des moules comme espèces indicatrices ne permet pas de conclure systématiquement quant à la toxicité ou la non toxicité des huîtres. Celles-ci doivent donc faire l'objet d'un suivi particulier.

Les résultats relatifs au phytoplancton toxique lui-même doivent être systématiquement pris en compte pour l'appréciation du risque potentiel jusqu'au prélèvement suivant. En effet, l'augmentation des concentrations d'une espèce phytoplanctonique toxique peut faire très rapidement augmenter la quantité de toxines dans les coquillages, et la faire basculer d'une valeur inférieure au seuil de sécurité sanitaire à une valeur supérieure au seuil, en deux ou trois jours.

<sup>6</sup> jusqu'à maintenant en France, les huîtres n'ont pas été considérées comme potentiellement toxiques en cas de présence de toxines diarrhéiques : ce n'est pas le cas dans d'autres pays européens.

En accord avec les recommandations évoquées plus haut, qui préconisent des mesures conservatoires au vu des résultats relatifs au phytoplancton toxique, l'Ifremer considère que le risque de dépasser les seuils de sécurité sanitaire est réel, pour des coquillages dont la concentration en toxines est inférieure à ces seuils, quand les éléments suivants sont constatés :

- augmentation importante des espèces phytoplanctoniques toxiques, en début d'efflorescence, alors que les coquillages ne sont pas encore toxiques,
- redémarrage de l'efflorescence, dans la phase de décontamination, quand la concentration en toxines dans les coquillages est redescendue en-dessous du seuil.

Les données historiques des épisodes ayant affecté le site constituent également des facteurs d'appréciation du risque très utiles.

Enfin, les données scientifiques sur le risque de contamination d'une zone par transfert de coquillages contaminés sont claires : le risque est réel, en particulier pour ce qui concerne les espèces formant des kystes comme *Alexandrium*. Les kystes présents dans l'eau intervalvaire des coquillages se transforment en cellules mobiles, dès qu'ils rencontrent les conditions favorables à leur reviviscence. Une zone exempte d'*Alexandrium* peut donc tout à fait être contaminée par un seul transfert de coquillages selon le scénario suivant : premiers développements de cellules mobiles, qui peuvent passer inaperçus dans un premier temps, enkystement de ces cellules dans le sédiment pendant l'hiver, et proliférations éventuellement importantes les années suivantes.

En l'absence d'éléments supplémentaires, pour les espèces dont le cycle biologique est encore mal connu comme *Dinophysis*, le risque relatif au transfert de coquillages contaminés doit être considéré comme potentiel.

L'Ifremer considère donc, que le transfert de coquillages contaminés par l'une ou l'autre des phycotoxines observées en France, comporte un risque réel de contamination de la zone réceptrice

## **Annexe 4**

### **Modèle de fiche événement**

**(eau colorée, mortalités d'animaux marins, etc)**

**à remplir par les laboratoires côtiers (ou autres informateurs)**

#### **Événement *année***

**Localisation - étendue** (joindre une carte si possible)

Bassin(s) hydrologique(s) touché(s)

**Date et durée**

**Aspect – couleur - description**

**Commentaires**

**Prélèvement** Si un prélèvement a pu être effectué :  
Code et nom du ou des point(s) de prélèvement

Code du ou des prélèvement(s)

**Espèce(s) responsable(s)**

**Informateur**