

# La surveillance des **phycotoxines** dans les coquillages du milieu marin. **Le réseau REPHY** : objectifs, stratégies, et principaux résultats

Catherine Belin (catherine.belin@ifremer.fr)  
Ifremer, Nantes

## Résumé

Un des objectifs du REPHY (Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines) est de suivre dans le milieu marin les espèces de micro-algues productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation et de rechercher ces toxines dans les coquillages. Cette surveillance se fait dans le cadre de la réglementation européenne. Trois groupes de toxines sont ainsi suivis, associés à trois genres de phytoplancton toxique : (i) *Dinophysis*, producteur de toxines de la famille de l'acide okadaïque (à effets diarrhéiques) et de la famille des pectenotoxines; dans le même groupe de toxines dites « toxines lipophiles », deux autres familles de toxines réglementées sont recherchées directement dans les coquillages sans s'appuyer sur leur phytoplancton producteur : les azaspiracides (à effets diarrhéiques) et les yessotoxines; (ii) *Alexandrium*, producteur de toxines de la famille de la saxitoxine (ex-paralysantes, PSP); (iii) *Pseudo-nitzschia*, producteur de toxines de la famille de l'acide domoïque (ex-amnésiantes ASP). Enfin, une autre famille non réglementée à ce jour est également surveillée en Méditerranée : les palytoxines, produites par *Ostreopsis*. La mise en œuvre opérationnelle du REPHY repose sur huit laboratoires Ifremer répartis sur le littoral français, qui assurent en particulier les prélèvements d'eau et de coquillages, les analyses, le stockage et la diffusion des données. La détection et la quantification des toxines dans les coquillages sont réalisées par les méthodes officielles d'analyse. Les toxines lipophiles sont présentes tous les ans dans les coquillages de nombreuses régions de France, alors que les toxines de la famille de la saxitoxine ne sont pratiquement plus observées depuis 2005. Tant qu'aux toxines de la famille de l'acide domoïque, elles touchent le plus souvent les coquilles St-Jacques, mais aussi d'autres coquillages de diverses régions.

## Mots clés

Santé, surveillance, phytoplancton, phycotoxines, coquillages, milieu marin

## Abstract

**The surveillance of phycotoxins in marine shellfish. The REPHY network: objectives, strategies and primary results**

*One of the objectives of REPHY (network for phytoplankton and phycotoxin surveillance) is to monitor toxin-producing micro-algae species in the marine environment that are likely to accumulate in seafood products, and to screen for these toxins in shellfish. This surveillance is undertaken in the framework of the European regulations. Three groups of toxins are thus monitored and are associated with three genera of toxic phytoplankton: (i) *Dinophysis*, a producer of the okadaic acid (with diarrhoeic effects) and pectenotoxin families of toxins; in the same group of so-called "lipophilic toxins", two other families of regulated toxins are directly screened for in shellfish without referring to the phytoplankton that produces them: azaspiracids (with diarrhoeic effects) and yessotoxins; (ii) *Alexandrium*, a producer of toxins from the saxitoxin family (e.g. paralytic toxins, PSP); (iii) *Pseudo-nitzschia*, a producer of toxins from the domoic acid family (e.g. amnesic toxins, ASP). Lastly, another family that is not currently regulated is also monitored in the Mediterranean: palytoxins, produced by *Ostreopsis*. The operational implementation of REPHY relies on eight Ifremer laboratories spread out along the French coast, which among other things take water and shellfish samples and analyse, store and distribute results. Toxins in shellfish are detected and quantified by official analysis methods. Lipophilic toxins are found yearly in shellfish in several regions of France, while toxins from the saxitoxin family have rarely been observed since 2005. As for toxins from the domoic acid family, they primarily affect scallops as well as other shellfish in various regions.*

## Keywords

Health, surveillance, phytoplankton, phycotoxins, shellfish, marine environment

La contamination des produits marins par des toxines produites par certaines espèces de micro-algues (ou phytoplancton) est devenue en quelques décennies un problème de santé publique à l'échelle mondiale. En France, la surveillance des risques phycotoxiniques pour les consommateurs de produits marins concerne actuellement exclusivement les coquillages qui se nourrissent de phytoplancton.

Le REPHY a été créé par Ifremer en 1984, suite à la survenue en 1983 de plusieurs milliers d'intoxications à effets diarrhéiques dans l'ouest de la France après consommation de coquillages. La surveillance des phycotoxines (ou toxines d'algues) s'est ensuite imposée par la réglementation européenne, prenant en compte l'évolution des connaissances sur ces toxines et leur présence dans les eaux européennes et dans les produits d'importation. Trois groupes de phycotoxines sont ainsi soumis actuellement à une surveillance obligatoire : (i) les toxines lipophiles incluant les toxines à effets diarrhéiques (des groupes de l'acide okadaïque et des azaspiracides), les familles des pectenotoxines et des yessotoxines, (ii) les toxines du groupe de la saxitoxine (PSP), (iii) les toxines du groupe

de l'acide domoïque (ASP). La surveillance exercée par le REPHY s'applique aux coquillages dans leur milieu naturel, c'est-à-dire dans les zones de production (parcs, filières, bouchots, etc.) ou dans les zones de pêche professionnelle. Elle est complémentaire du Plan de surveillance de la Direction générale de l'alimentation (DGAL), qui concerne les coquillages au stade de leur mise sur le marché et provenant aussi bien de la production nationale que non nationale (établissements d'expédition conchylicoles, marchés, distribution, exportation).

## Objectifs

Le REPHY a un double aspect environnemental et sanitaire, avec les objectifs suivants :

- connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin, ainsi que le recensement des efflorescences exceptionnelles et des développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter la faune marine;

- détection et suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins consommés et recherche de ces toxines dans les coquillages.

Seul l'objectif sanitaire est développé dans cet article.

## Fonctionnement

Les procédures de fonctionnement du REPHY sanitaire sont définies annuellement avec la DGAL dans le cadre de l'application de la réglementation européenne [1,2]. Les méthodes d'analyse utilisées sont les méthodes officielles prévues par la réglementation européenne [3-5], relayées au plan national par le Laboratoire national de référence (LNR) pour le contrôle des biotoxines marines de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Le fonctionnement du REPHY est décrit dans le *Cahier des procédures REPHY* [6].

La mise en œuvre opérationnelle du REPHY repose sur huit laboratoires Ifremer, implantés sur douze sites<sup>(1)</sup> répartis sur le littoral français, qui assurent les prélèvements, les observations, les analyses, la saisie des données, la valorisation et la diffusion des résultats au niveau régional (Figure 1). Les résultats sont transmis chaque semaine aux administrations nationales et régionales en charge de la gestion du risque: les décisions d'interdiction de commercialisation des coquillages contaminés font l'objet d'un arrêté préfectoral.

Les données du REPHY sont bancarisées dans la base de données nationale dédiée à la surveillance du littoral (Quadrige<sup>2</sup>). Elles sont mises à disposition et valorisées sur le site WEB/Environnement Littoral de l'Ifremer (<http://envlit.ifremer.fr/>).

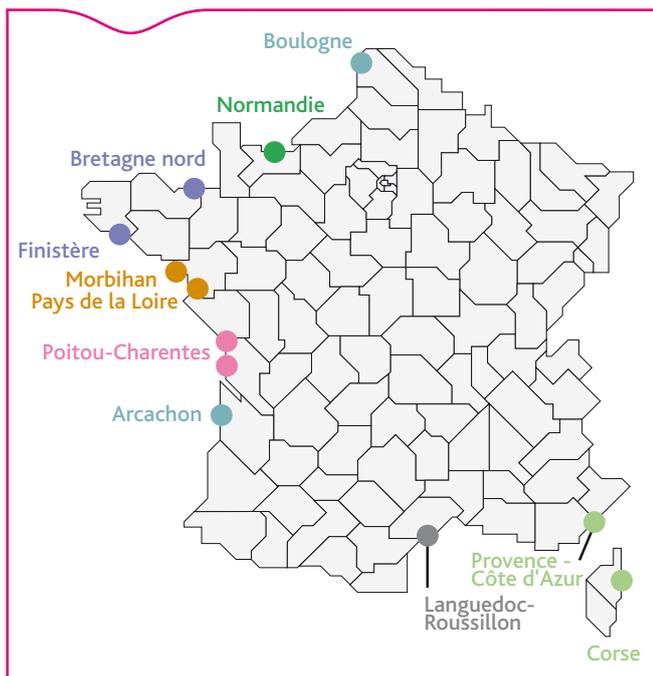


Figure 1. Atlas national des zones conchylicoles

## Paramètres surveillés

Les trois groupes de toxines à surveiller d'un point de vue réglementaire sont associés à trois genres de phytoplancton toxique: (i) *Dinophysis*, producteur de toxines de la famille de l'acide okadaïque (à effets diarrhéiques) et de la famille des pecténotoxines; dans le même groupe de toxines appelées « toxines lipophiles », deux autres familles de toxines réglementées sont recherchées directement dans les coquillages sans s'appuyer sur leur phytoplancton producteur: les azaspiracides (à effets diarrhéiques) et les yessotoxines; (ii) *Alexandrium*, producteur de toxines de la famille de la saxitoxine (ex-paralysantes, PSP); (iii) *Pseudo-*

*nitzschia*, producteur de toxines de la famille de l'acide domoïque (ex-amnésiantes ASP). Les troubles occasionnés par la consommation de coquillages contaminés varient en fonction de la famille de toxines mais aussi en fonction de la sensibilité individuelle et de la dose ingérée. Le délai d'apparition des symptômes est rapide (les 1<sup>ers</sup> symptômes apparaissant dès trente minutes à quelques heures après ingestion):

- les toxines à effets diarrhéiques (familles de l'acide okadaïque et azaspiracides) peuvent conduire à des intoxications dont les symptômes sont similaires à ceux d'une intoxication diarrhéique bactérienne ou virale: diarrhées, vomissements, douleurs abdominales, rarement accompagnés de fièvre; pour ce qui concerne les pecténotoxines et les yessotoxines, les effets sur l'Homme ne sont pas clairement élucidés;
- les toxines de la famille de la saxitoxine (PSP) peuvent provoquer des atteintes neurologiques pouvant être mortelles, avec des symptômes variés dont: fourmillements des extrémités et nausées en cas d'intoxication bénigne, engourdissement des membres, troubles de la parole et difficultés respiratoires en cas d'intoxication modérée; paralysie respiratoire pouvant conduire très rapidement au décès, en cas d'intoxication sévère;
- les toxines de la famille de l'acide domoïque (ASP) peuvent conduire à des intoxications dont les symptômes sont à la fois gastro-intestinaux et neurologiques: nausées, vomissements, diarrhées dans les premières 24 heures, puis maux de tête, troubles de la mémoire dans les 48 heures, éventuellement convulsions, et coma suivi de décès dans les cas les plus graves.

Une autre famille de toxines est également surveillée depuis 2006 en Méditerranée, mais elle n'est pas actuellement réglementée: il s'agit des palytoxines, produites par le phytoplancton *Ostreopsis*. Outre les difficultés respiratoires et les irritations de la peau et des yeux après contact avec des embruns contaminés par cette micro-algue, les palytoxines peuvent provoquer des intoxications après consommation d'animaux marins contaminés, avec des symptômes gastro-intestinaux, neurologiques et cardio-vasculaires.

## Stratégies d'échantillonnage

Pour répondre à ses objectifs, le REPHY doit assurer une double surveillance du phytoplancton dans l'eau de mer et des toxines dans les coquillages. Des prélèvements d'eau et de coquillages sont effectués sur un réseau de points de prélèvement répartis sur l'ensemble du littoral français [7]. Près de 500 points sont potentiellement échantillonnables.

Les prélèvements d'eau de mer sont effectués régulièrement entre une et deux fois par mois sur environ 140 points, afin d'observer l'ensemble du phytoplancton présent. Si une espèce toxique est détectée, des points supplémentaires sont échantillonnés dans la région concernée et les espèces en cause sont alors suivies une fois par semaine. Les observations du phytoplancton sont effectuées au microscope optique, et les différentes espèces phytoplanctoniques sont identifiées et dénombrées.

Les prélèvements de coquillages sont effectués selon une stratégie de surveillance qui se décline en deux grandes catégories:

- la recherche des toxines des familles de la saxitoxine et de l'acide domoïque (PSP et ASP) dans les coquillages est déclenchée en fonction des observations disponibles sur le phytoplancton. En effet, les genres producteurs, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*, ne contaminent les coquillages que si elles sont présentes à des concentrations importantes. La stratégie retenue est donc basée, dans ce cas, sur la détection dans l'eau des espèces toxiques au-delà d'un seuil défini par genre phytoplanctonique, qui déclenche la recherche des toxines correspondantes dans les coquillages. Cette stratégie est appliquée pour tous les sites proches de la côte, sur lesquels il est possible de prélever des échantillons d'eau;

(1) Certains laboratoires ont une double implantation géographique.

- la recherche systématique des toxines est appliquée dans tous les cas où le phytoplancton ne peut pas être un indicateur fiable. C'est le cas pour les toxines lipophiles produites par *Dinophysis*, qui contamine les coquillages le plus souvent à faible concentration. La stratégie consiste dans ce cas à suivre les toxines lipophiles dans les coquillages des zones à risque et pendant les périodes à risque: celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes. C'est aussi le cas pour les gisements au large (tous coquillages de pêche, tels que coquilles St-Jacques, palourdes roses, amandes, etc.), pour lesquels la distance de la côte et la profondeur ne permettent pas un échantillonnage représentatif en phytoplancton. La stratégie est alors basée sur une surveillance systématique des trois groupes de toxines, avant et pendant la période de pêche.

Les moules se contaminent plus vite que les autres coquillages lors des épisodes à toxines lipophiles, elles sont donc utilisées comme espèces sentinelles pour ces toxines dans les gisements côtiers. Ce n'est pas le cas pour les toxines des familles de la saxitoxine et de l'acide domoïque (PSP et ASP), pour lesquelles tous les coquillages doivent être échantillonnés simultanément, faute d'espèce sentinelle. La fréquence d'échantillonnage est dans tous les cas d'une fois par semaine.

## Méthodes

La détection et la quantification des toxines dans les coquillages sont réalisées par les méthodes officielles d'analyse recommandées au niveau européen et relayées par le LNR de l'Anses au niveau national. Les seuils réglementaires, à ne pas dépasser pour que les coquillages soient considérés comme consommables, sont définis dans les textes réglementaires communautaires pour les phycotoxines. Ces méthodes et seuils sont décrits ci-après:

- pour la famille des toxines lipophiles, la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (CL-SM/SM), la méthode officielle étant celle validée dans le cadre d'une étude de validation inter-laboratoires menée par les États membres et coordonnée par le laboratoire de référence de l'Union européenne pour les biotoxines marines; trois groupes de toxines lipophiles sont actuellement réglementés au niveau européen: AO+DTXs+PTXs (acide okadaïque + *Dinophysistoxines* + pecténotoxines) dont le seuil est égal à 160 µg/kg de chair de coquillage; AZAs (azaspiracides) avec un seuil égal à 160 µg/kg; YTXs (yessotoxines) avec un seuil égal à 1000 µg/kg; les toxines incriminées en France dans la contamination des coquillages au-dessus du seuil réglementaire appartiennent toujours jusqu'à présent au premier groupe, et plus particulièrement à l'acide okadaïque et aux *Dinophysistoxines*, connues pour être des substances à effet diarrhéique;
- pour la famille des toxines de la famille de la saxitoxine (PSP), la méthode est un bio-essai sur souris, avec un seuil réglementaire égal à 800 µg/kg de chair;
- pour la famille des toxines de la famille de l'acide domoïque ASP, la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à une détection UV (CL/UV), avec un seuil réglementaire égal à 20 mg/kg de chair.

Pour les toxines lipophiles, les analyses chimiques ont remplacé le bio-essai sur souris au 1<sup>er</sup> janvier 2010, mais ces méthodes n'étant pas toujours comparables [8], des bio-essais sont toujours réalisés sur onze points de prélèvement, dans le cadre d'un dispositif de vigilance. Celui-ci permet de poursuivre l'acquisition de données sur les substances toxiques pour les souris, avec pour objectif principal de détecter l'apparition de nouveaux analogues de toxines connues, ainsi que de toxines émergentes qui ne sont pas actuellement recherchées par analyse chimique.

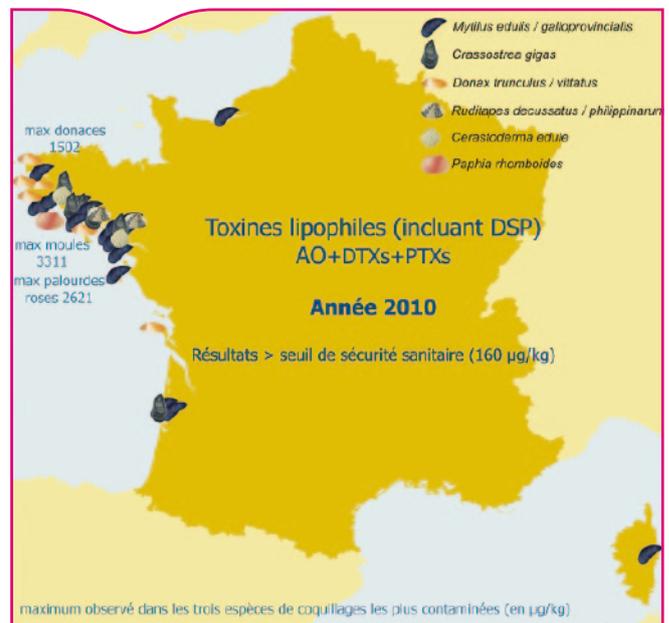
La recherche des palytoxines est réalisée par analyse chimique CL-SM/SM.

## Résultats

### Dinophysis et toxines de la famille de l'acide okadaïque et des pecténotoxines

Depuis que le REPHY existe (1984), le schéma de développement de *Dinophysis* dans les eaux côtières est assez stable [9]: il est observé tous les ans en baie de Seine, sur la côte du Cotentin, en Bretagne ouest et sud, et dans les lagunes méditerranéennes du Languedoc-Roussillon et de Corse. Il est par contre beaucoup moins présent sur le littoral du nord de la France, de l'ouest Cotentin et de Bretagne nord.

Les résultats de contamination des coquillages par les toxines de la famille de l'acide okadaïque et des pecténotoxines pour l'année 2010 (Figure 2) suivent ce schéma global, avec une configuration relativement similaire aux années précédentes [10-12]. Ainsi, on peut observer une toxicité des coquillages presque tous les ans en baie de Seine, en Bretagne ouest et sud, dans le bassin d'Arcachon, dans l'étang de Salses Leucate en Languedoc-Roussillon, et dans les étangs corses de Diana et Urbino. À noter que les concentrations en toxines ont été très fortes (jusqu'à 20 fois le seuil réglementaire pour la famille de l'AO) en 2010 sur plusieurs espèces de coquillages en Bretagne. Les périodes de toxicité sont différentes selon les régions, et elles sont liées aux périodes de développement de *Dinophysis*: généralement à partir de mars-avril en Bretagne ouest et sud, à partir de juillet-août en Normandie, toute l'année en Méditerranée.



**Figure 2.** Zones et coquillages contaminés en 2010 par des toxines lipophiles appartenant au groupe AO+DTXs+PTXs (acide okadaïque + dinophysistoxines + pecténotoxines). Résultats des analyses chimiques par CL-SM/SM (en µg d'équ. AO+PTX2/kg)

### Alexandrium et toxines de la famille de la saxitoxine (ex-paralysantes, PSP)

*Alexandrium* peut être observé sur l'ensemble du littoral français, mais il ne prolifère que sur certaines zones, avec des configurations très variables d'une année à l'autre [9]. Ainsi, les deux principaux sites sur lesquels étaient recensées des concentrations élevées dans les années 1990 et au début des années 2000, c'est-à-dire l'estuaire de la Penzé en Bretagne nord-ouest, et l'étang de Thau en Languedoc, ne sont plus affectés par des proliférations importantes depuis quelques années.

Ces données sont cohérentes avec celles sur les toxines PSP qui ne sont pratiquement plus observées en France depuis 2005 [10-12]. Les résultats (Figure 3) montrent que deux zones seulement ont été touchées en 2010, avec des épisodes toxiques très courts et des concentrations en toxines de l'ordre de quatre fois le seuil réglementaire. Par comparaison, la décennie précédente avait connu des épisodes toxiques avec des niveaux de contaminations plus importants dans



**Figure 3.** Zones et coquillages contaminés en 2010 par des toxines de la famille de la saxitoxine (PSP). Résultats des bio-essais sur souris (en µg d'équ. STX/kg)

les coquillages, par exemple: (i) en Bretagne nord-ouest (Abers et baie de Morlaix): 7000 µg/kg dans les huîtres en 2001, (ii) dans la Rance (Bretagne nord): 3300 µg/kg dans les coques en 1998, (iii) dans l'étang de Thau: de 3000 à 6000 µg/kg dans moules, huîtres, palourdes entre 2001 et 2004. À noter que les toxines de la famille de la saxitoxine ont été observées pour la première fois en France en 1988, et que depuis cette date, les épisodes toxiques ont toujours lieu en été en Bretagne, et en automne-hiver en Méditerranée.

### **Pseudo-nitzschia et toxines de la famille de l'acide domoïque (ex-amnésiantes, ASP)**

*Pseudo-nitzschia* est observé tous les ans sur l'ensemble du littoral français, avec des concentrations maximales annuelles très importantes [9].

La première observation en France de toxines de la famille de l'acide domoïque date de 2000, et les épisodes toxiques ont affecté majoritairement les coquilles St-Jacques et les pétoncles jusqu'en 2009 [10-12] : tous les ans en Bretagne ouest et sud (rade de Brest et baie de Quiberon - Belle-île), et en baie de Seine en 2004-2005. Pendant cette période, certains autres coquillages furent occasionnellement affectés, par exemple en Bretagne ouest et sud (palourdes roses, donaces), ou sur la côte du Languedoc-Roussillon en 2006, avec des concentrations maximales comprises entre 20 et 80 mg/kg. Les résultats pour l'année 2010 (Figure 4), sont par contre tout à fait atypiques par rapport à ceux des années précédentes, avec une nouvelle région touchée (Pertuis charentais), une grande diversité de coquillages contaminés, et des records de concentrations en toxines (jusqu'à 213 mg/kg dans les coquilles St-Jacques). De façon générale, les périodes et durées de toxicité sont différentes selon les espèces de coquillages: période hivernale avec une durée potentiellement très longue (plusieurs mois) pour les coquilles St-Jacques, entre mars et mai et durée plus courte pour les autres coquillages.

### **Ostreopsis et palytoxines**

*Ostreopsis* est observé essentiellement sur la côte est-Méditerranée et en Corse, majoritairement entre juin et septembre, avec des concentrations qui semblent augmenter sur la période 2006-2008. Outre les interdictions de baignade prises par précaution sur deux plages en 2008 (épisodes suivis par les organismes de santé), des palytoxines ont été détectées pour la première fois en France dans des organismes marins du littoral de Marseille et de Villefranche: oursins en 2008, puis oursins et moules en 2009.



**Figure 4.** Zones et coquillages contaminés en 2010 par des toxines de la famille de l'acide domoïque (ASP). Résultats des analyses chimiques par CL-UV (en mg d'équ. AD/kg)

### **Diffusion des résultats**

Les résultats relatifs aux phytoplanctons toxiques et aux phycotoxines réglementées sont transmis chaque semaine aux administrations nationales (DGAL et DPMA) et régionales, ainsi qu'à l'Anses, l'InVS, et les organisations professionnelles (Comité national des pêches maritimes et des élevages marins, Comité national de la conchyliculture). La diffusion de ces résultats se fait actuellement par mail, mais elle se fera très prochainement sur un site WEB ouvert au public, avec une synthèse des épisodes en cours sur une carte de France, et un accès en temps réel aux bulletins de résultats.

## **Conclusion et perspectives**

Le volet sanitaire du REPHY a beaucoup évolué depuis sa création en 1984. D'un réseau surveillant un seul groupe de toxines (les toxines diarrhéiques), dans des zones de production exclusivement côtières, avec des procédures et des méthodes non validées, on est passé à un réseau respectant les exigences réglementaires européennes, sous assurance qualité, surveillant quatre groupes de toxines, et s'étendant aux coquillages de pêche au large. Cette faculté d'adaptation aux nouvelles contraintes, aux nouvelles demandes et aux nouveaux événements, est certainement le meilleur atout du REPHY et le garant de sa pérennité.

## **Références bibliographiques**

- [1] Règlement (CE) N°853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.
- [2] Règlement (CE) N°854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale.
- [3] Règlement (UE) N°15/2011 de la Commission du 10 janvier 2011 modifiant le règlement (CE) n° 2074/2005 (méthodes d'analyses pour les toxines lipophiles).
- [4] Règlement (CE) n° 1664/2006 de la Commission du 6 novembre 2006 modifiant le règlement (CE) n° 2074/2005 (méthodes d'analyses pour les toxines de la famille de la saxitoxine).
- [5] Règlement (CE) No 1244/2007 de la Commission du 24 octobre 2007 modifiant le règlement (CE) n° 2074/2005 (méthodes d'analyses pour les toxines de la famille de l'acide domoïque).
- [6] Belin C. (2011). Cahier de Procédures et de Programmation REPHY 2011. Document de prescription. Document Ifremer - RBE/EMP et ODE/DYNECO/VIGIES. <http://envlit.ifremer.fr/content/>

download/80835/552250/version/3/file/cahier\_REPHY\_2011.pdf

- [7] Léopold T. (2011). REPHY: inventaire cartographique des points de prélèvement. État des points dans la base de données Quadrigé<sup>2</sup> au 22 février 2011. Document Ifremer – ODE/DYNECO/VIGIES. [http://envlit.ifremer.fr/content/download/80831/552200/version/2/file/inventaire\\_carto\\_REPHY\\_mars\\_2011.pdf](http://envlit.ifremer.fr/content/download/80831/552200/version/2/file/inventaire_carto_REPHY_mars_2011.pdf)
- [8] Belin C., Soudant D., Amzil Z. (2009). Surveillance des toxines lipophiles dans les coquillages. Analyses statistique et comparaison des résultats obtenus par deux méthodes d'analyse: les bio-essais sur souris et les analyses chimiques par CL-SM/SM. Rapport exécuté dans le cadre de la Convention Études DGAL/Ifremer, correspondant à la Subvention pour charges de service public, Programme 206, 97 p. <http://envlit.ifremer.fr/content/download/59904/428614/version/1/file/Rapport+toxines+lipo+philes+V2+convention+DGAL+Ifremer+juillet+2009.pdf>
- [9] Le phytoplancton toxique sur le littoral français. Résultats du réseau de surveillance REPHY pour la période 2004-2008. Ifremer Environnement/ParamMaps. <http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/>

storage/documents/parammaps/phytoplancton/index.html

- [10] Belin C., Amzil Z. (2010). Phycotoxin monitoring in France: risk-based strategy and main results (2006-2008). Proceedings of the seventh International Conference on Molluscan Shellfish Safety (ICMSS), Nantes, France, June 2009. Lassus P., Ed.: 149-156.
- [11] Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Durand G., Soudant D. (2009). Qualité du milieu marin littoral. Synthèse nationale de la surveillance. Édition 2009. 60 p. <http://envlit.ifremer.fr/content/download/63098/453099/version/1/file/SyntheseNationaleBullSurvED2009.pdf>
- [12] Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Denis J., Lampert L., Le Mao P., Maisonneuve C., Ropert M. (2010). Qualité du milieu marin littoral. Synthèse nationale de la surveillance. Édition 2010. Rapport RST.DYNECO/VIGIES/10.15. <http://envlit.ifremer.fr/content/download/80817/552085/version/3/file/SyntheseNationaleBullSurvED2010.pdf>

## Erratum du Bulletin épidémiologique n° 43 – Spécial DOM-TOM

### • Pages 31 et 35

Les auteurs des articles sur la brucellose porcine à Wallis et Futuna et sur la brucellose porcine en Polynésie française ont été malencontreusement inversés. La bonne correspondance entre articles et auteurs est la suivante.

### Article page 31 – La brucellose porcine à Wallis et Futuna

Bruno Garin-Bastuji (1) ([bruno.garin-bastuji@anses.fr](mailto:bruno.garin-bastuji@anses.fr)), Benoit Durand (2), Jean-Paul Hautier (3,4), Valérie Campos (3,4)

- (1) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Laboratoire national de référence brucelloses
- (2) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Unité Épidémiologie
- (3) Service d'état de l'agriculture, de la forêt et de la pêche des îles de Wallis et Futuna - Bureau d'inspection vétérinaire, alimentaire et phytosanitaire du Territoire de Wallis et Futuna
- (4) Adresse actuelle: Direction générale de l'alimentation, Bureau des intrants et de la santé publique en élevage (J.-P. H.) - Direction départementale de la protection des populations de Charente-Maritime (V. C.)

### Article page 35 – La brucellose porcine en Polynésie française

Valérie Antras (1) ([valerie.antras@rural.gov.pf](mailto:valerie.antras@rural.gov.pf)), Bruno Garin-Bastuji (2)

- (1) Département de la qualité alimentaire et de l'action vétérinaire (QAAV) service du développement rural, Pirae, Polynésie française
- (2) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Laboratoire national de référence des brucelloses animales, Centre national de référence des *Brucella*, Maisons-Alfort, France

### • Page 59

Tableau Liste des maladies confirmées présentes au cours de l'année 2010 dans les DOM-TOM pour lesquelles cette information était disponible, la colonne concernant la Guyane est erronée.

En 2010, aucune maladie de la liste de l'OIE n'a été détectée et signalée à l'OIE pour la Guyane française.

