

Département ODE – Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes

Unité DYNECO Service VIGIES - Dynamiques de l'Environnement Côtier- Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée et la Surveillance
Nadine Neaud-Masson

Mai 2015 – R. Ifremer /ODE/ DYNECO/VIGIES/15-09



Ifremer

Bilan des résultats du système de vigilance des phycotoxines lipophiles

Année 2014

Sommaire

1. INTRODUCTION	2
2. POINTS DE VIGILANCE	2
3. PROCEDURE	5
4. RESULTATS 2014	6
5. BILAN 2010 à 2014	10
6. CONCLUSION	13
ANNEXE I : Sigles des services préleveurs et/ou analystes	14
ANNEXE II : Correspondances Noms latins / Noms français pour les coquillages	15
ANNEXE III : Résultats des bio-essai et des analyses chimiques des trois toxines réglementées, sur chair totale et sur glandes digestives, pour tous les points de vigilance	16
ANNEXE IV : Rapport du laboratoire Ifremer LER/LR sur la recherche des toxines lipophiles et de pinnatoxines par CL-SM/SM, en complément du bio-essai souris pour l'échantillon de moules du point "Ingril Sud" de janvier 2014	22
ANNEXE V : Tableau de suivi de la vigilance par point et par mois	23

Ce rapport a été relu par Catherine Belin coordinatrice du REPHY

Le service DYNECO/VIGIES, et plus particulièrement la coordination du REPHY, remercie les laboratoires et services cités en annexe 1 ayant réalisé les prélèvements et les analyses du système de vigilance.

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce rapport, il doit être cité sous la forme suivante :

Mai 2015 – R. Ifremer/ODE/DYNECO/VIGIES/15–09. Bilan des résultats du système de vigilance des phycotoxines lipophiles – Année 2014.

1. INTRODUCTION

L'Ifremer est chargé d'apporter à l'État et aux autres personnes morales de droit public son concours pour l'exercice de leurs responsabilités notamment pour le contrôle de la qualité des produits de la mer et du milieu marin (Décret du 5 juin 1984 modifié).

La mise en œuvre d'un Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY) depuis sa création en 1984, répond à cette mission et le concours apporté à l'Administration Centrale se concrétise en un soutien aux autorités publiques dont la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), pour ce qui concerne l'application de la réglementation relative au suivi de la salubrité des zones de production de coquillages.

Les modalités de la surveillance assurée par le REPHY sont détaillées dans le Cahier de Procédures REPHY, dont la version en vigueur est la suivante :

http://envlit.ifremer.fr/content/download/81386/558742/version/4/file/Cahier_REPHY_2012_version_finale_12_sep_+2012.pdf

Un changement majeur dans la stratégie de surveillance réglementaire des toxines lipophiles est intervenu au 1^{er} janvier 2010, avec le remplacement du bio-essai sur souris par une analyse chimique en CL-SM/SM¹. Afin de mettre en évidence le cas échéant des substances toxiques non détectables à l'analyse chimique des toxines lipophiles répertoriées, le système de surveillance historique a été complété à la même date par un système de vigilance, dont les objectifs sont :

- de détecter l'apparition de toxines lipophiles connues non réglementées, de nouveaux analogues de phycotoxines connues, ainsi que de phycotoxines émergentes
- d'opérer un suivi régulier hors périodes à risque et/ou en l'absence de phytoplancton toxique

Ce système de vigilance est basé sur un réseau de lieux de prélèvement (points de vigilance), sur lesquels une stratégie d'échantillonnage spécifique est appliquée, avec des analyses complémentaires à celles normalement effectuées dans le cadre de la surveillance.

2. POINTS DE VIGILANCE

Dans son avis du 4 décembre 2009 (n°2009-SA-0205), l'Anses (ex-Afssa) considérait que les dix « points de référence toxines lipophiles » qui avaient été définis pour une surveillance renforcée sur l'année 2009, constituaient la base d'un dispositif de vigilance. Les critères ayant déterminé le choix de ces points restent toujours valables, soit :

- une répartition homogène sur la France
- des points situés dans des zones de production actives toute l'année
- certains points dans des zones à risque, dont certains avec présence de résultats de bio-essais suspects ou non expliqués
- d'autres points dans des zones non à risque, pour la détection éventuelle de toxines émergentes
- priorité donnée à des points comportant des moules

Rappel des évolutions :

¹ CL-SM/SM : Chromatographie Liquide couplée à la Spectrométrie de Masse

Un point situé dans l'étang d'Ingril en Languedoc-Roussillon ayant été ajouté au dispositif de vigilance en 2011, onze points ont donc été suivis en 2012.

En 2013, le point "le Grand traict" a dû être abandonné en raison de l'arrêt de la culture de moules et de l'épuisement du gisement de coques sur ce secteur, et, sur le point "Banc d'Arguin sud" seules les moules font désormais l'objet de tests pour la vigilance. Dix points ont donc été échantillonnés en 2013 dans le cadre du dispositif de vigilance, ils sont détaillés dans le tableau 1 et la figure 1 ci-dessous.

En 2014, le point "Antifer ponton pêche" a été sorti du système de vigilance. Les discordances observées sur ce point peuvent être dues aux risques chimiques car il est situé en zone portuaire, insalubre par définition. Sur le point "Ingril Sud" l'arrêt des bio-essais a été décidé car l'étude sur les pinnatoxines se poursuit sur ce point.

Tableau 1 : Points de vigilance toxines lipophiles 2014

LER	point		coquillages prélevés	Périodes à risque 2013	Commentaires
LER/BL Boulogne	006-P-009	Pointe de St Quentin	moules bouchot	/	zone située hors zone à risque, n'ayant jamais connu d'épisode toxique jusqu'en 2010.
LER/N Port-en-Bessin	010-P-002	Antifer ponton pêche	moules struct. spécifique	Mai-juin août à oct	Arrêt en février 2014 car zone portuaire risque de contamination chimique
	018-P-096	Moulières d'Agon	moules bouchot	/	zone située hors zone à risque pour les coquillages côtiers, n'ayant jamais connu d'épisode toxique.
LER/BO Concarneau	047-P-003	Le Scoré	moules filières	Avril à août	zone à risque
LER/MPL/TM La Trinité	065-P-001	Kervoyal	moules bouchot	Mai-juin	zone à risque + résultats de temps de survie courts avec symptômes neurologiques en 2006 et en 2007
LER/MPL/NT Nantes	068-P-002	Le Grand traict	coques gisement naturel	Mai à juillet	Arrêt de la vigilance sur ce point en mars 2013 pour cause d'épuisement de la ressource coquillage
LER/PC/LR La Rochelle	082-P-009	Ronce	huîtres creuses culture sur table	Mai	Zone à risque depuis 2013, observation de résultats douteux à plusieurs reprises avant 2007
LER/AR Arcachon	087-P-009	Banc Arguin sud	moules gisement naturel	Avril à juin	plusieurs épisodes toxiques atypiques depuis 2005 Arrêt de la vigilance sur les huîtres de ce point
LER/LR Sète	097-P-002	Parc Leucate 2	huîtres creuses filière ou corde	Janv à avril nov - déc	zone à risque sur une longue période + observation de résultats douteux à plusieurs reprises depuis 2003
	105-P-152	Ingril Sud	moules filière ou corde	Janv nov - déc	Arrêt des bio-essais en 2014. Lieux suivi pour les pinnatoxines
LER/PAC/CO Bastia	118-P-001	Diana centre	moules filière ou corde	Fév - mars	zone à risque

Figure 1: Positionnement des points de vigilance toxines lipophiles en 2014



3. PROCEDURE

Les points de vigilance sont échantillonnés toute l'année une fois par mois dans le cadre du dispositif de vigilance².

La vigilance est basée sur l'analyse concomitante des échantillons par analyse chimique CL-SM/SM, par bio-essai, et par le dénombrement du phytoplancton si c'est possible. Les analyses mensuelles effectuées sur les points de vigilance sont donc :

- des bio-essais souris sur glande digestive
- des analyses chimiques sur chair totale **et** sur glande digestive
- des observations de phytoplancton, autant que faire se peut

Les analyses sur chair totale sont utilisées pour la surveillance (comme sur les autres points). Les bio-essais et analyses chimiques sur la glande digestive sont destinées à la vigilance : en effet, la glande digestive permet de mieux détecter les éventuels analogues de toxines lipophiles émergentes, car elle concentre davantage les composés à l'état de traces.

Les groupes des toxines lipophiles recherchées par analyse chimique sont les suivants :

Toxines réglementées :

- AO : groupe acide okadaïque (AO, DTX1, DTX2, DTX3), + groupe pectenotoxine (PTX1, PTX2)
- AZA : groupe azaspiracide (AZA1, AZA2, AZA3)
- YTX : groupe yessotoxine (YTX, Homo-YTX, 45-OH-YTX, Homo-45-OH-YTX)

Toxines non réglementées :

- GYM : groupe gymnodimine (GYM-A, GYM-B)
- SPX : groupe spirolide (SPX-A, SPX-B, SPX-C, SPXD, SPX-desME-C, SPX-desME-D)
- PTX : groupe pecténotoxine (PTX2sa, PTX2sa épimère, PTX6)
- COOH-YTX : groupe carboxy yessotoxines (COOH-YTX , COOH-homo-YTX)
- PnTX : groupe pinnatoxine (PnTX-A, PnTX-B, PnTX-C, PnTX-D, PnTX-E, PnTX-F, PnTX-G) *SI TEMPS SURVIE SOURIS COURTS*

Si le résultat du bio-essai souris est non expliqué par les résultats d'analyse chimique et/ou la présence de phytoplancton, en particulier s'il s'agit d'une situation inhabituelle (historique) du secteur, la cellule de vigilance pilotée par la DGAL examinera cet épisode et proposera les mesures les plus appropriées.

A partir de juin 2012, il a été demandé aux LERs, lorsque c'était possible, d'augmenter le volume de coquillages prélevés, de congeler l'excédent, afin de pouvoir réaliser un bio-essai sur les glandes digestives traitées par la chaleur (10 minutes à 90°C) dans certains cas de discordance.

² Cependant, ces points étant également des points de surveillance, l'échantillonnage est augmenté à une fois par semaine en période à risque ou pendant un épisode toxique, comme pour les autres points de surveillance (mais seules les analyses chimiques de surveillance sont réalisées sur les échantillons supplémentaires)

4. RESULTATS 2014

Tous les résultats des bio-essais réalisés sur les points de vigilance, ainsi que les résultats des analyses chimiques pour les trois toxines réglementaires sont détaillés dans l'annexe 3. Certaines données sont manquantes au 19 mai 2015 dans la base Quadrige et sont matérialisées par des cases grisées dans l'annexe 3.

Le nombre d'analyses réalisées est détaillé dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Nombre d'analyses réalisées pour la vigilance en 2014

lieu	coquillage	nombre de bio-essais	nombre d'analyses chimiques sur chair totale	nombre d'analyses chimiques sur glande digestive
006-P-009	Pointe de St Quentin	Mytilus edulis	12	12
010-P-002	Antifer ponton pêche	Mytilus edulis	1	1
018-P-096	Moulières d'Agon	Mytilus edulis	12	11
047-P-003	Le Scoré	Mytilus galloprovincialis	12	12
065-P-001	Kervoyal	Mytilus edulis	12	12
082-P-009	Ronce	Crassostrea gigas	12	12
087-P-009	Banc Arguin sud	Mytilus	12	12
097-P-002	Parc Leucate 2	Crassostrea gigas	12	12
105-P-152	Ingril sud	Mytilus galloprovincialis	2	2
118-P-001	Diana centre	Mytilus galloprovincialis	12	12
total 2014			99	98
			99	99

Tableau 3 : Synthèse des résultats de la vigilance 2014

	Bio-essai positif	Bio-essai négatif	total
analyse chimique sur chair totale positive	5	0	5
analyse chimique sur glande digestive positive	5	0	5
analyse chimique sur <u>chair totale</u> négative	2	91	93
analyse chimique sur <u>glande digestive</u> négative			94
absence d'analyse chimique sur chair totale	0	1	1
absence d'analyse chimique sur glande digestive	0	0	0

Sur l'année 2014, 99 échantillons ont été réalisés, chacun d'entre ont fait l'objet d'un bio-essai accompagné de deux analyses chimiques par CL-SM/SM sur la glande digestive et sur la chair totale à l'exception d'un cas.

Dans tous les cas concordants (92), soit les analyses sur la glande digestive concordent avec celles sur la chair totale, soit elles n'ont pas été faites sur la chair totale (cas de l'échantillon de moules du point "Moulière d'Agon" de mars).

Deux cas montrent une discordance avec bio-essai positif et analyses chimiques sur chair totale et sur glande digestive négatives (en trame rouge dans le tableau de l'annexe 3).

Cas des moules du point " KERVOYAL" du 21 mars

Le résultat du bio-essai sur souris est le suivant :

Temps de survie souris 1 : 657' (11h - mort nocturne, temps de survie est estimé en milieu de la période d'absence d'observation)

Temps de survie souris 2 : 1266' (21h)

Temps de survie souris 3 : > 1440' (> 24h)

**Tableau 4: Résultats analyses chimiques des toxines lipophiles par CL-SM/SM
Echantillon de moules du point "Kervoyal" du 21 mars 2014**

RESULTATS DANS LA CHAIR TOTALE			RESULTATS DANS LES GLANDES DIGESTIVES		
AO+DTXs+PTXs-TEFs	Inf. LD	5	AO+DTXs+PTXs-TEFs	Inf. LD	5
AO-libre	Inf. LD	5	AO-libre	Inf. LD	5
AO-total	Inf. LD	5	AO-total	Inf. LD	5
DTX-1-libre	Inf. LD	5	DTX-1-libre	Inf. LD	5
DTX-1-total	Inf. LD	5	DTX-1-total	Inf. LD	5
DTX-2-libre	Inf. LD	5	DTX-2-libre	Inf. LD	5
DTX-2-total	Inf. LD	5	DTX-2-total	Inf. LD	5
PTX-1	Inf. LD	1.5	PTX-1	Inf. LD	1.5
PTX-2	Inf. LD	1.5	PTX-2	Inf. LD	1.5
AZAs-TEFs	Inf. LD	1	AZAs-TEFs	Inf. LD	1
AZA-1	Inf. LD	1	AZA-1	Inf. LD	1
AZA-2	Inf. LD	1	AZA-2	Inf. LD	1
AZA-3	Inf. LD	1	AZA-3	Inf. LD	1
YTX	Inf. LD	5	YTX	Inf. LD	5
Homo-YTX	Inf. LD	5	Homo-YTX	Inf. LD	5
45-OH-YTX	Inf. LD	5	45-OH-YTX	Inf. LD	5
45-OH-homo-YTX	Inf. LD	5	45-OH-homo-YTX	Inf. LD	5
YTXs-TEFs	Inf. LD	5	YTXs-TEFs	Inf. LD	5
GYM-A	Inf. LD	1.5	GYM-A	Inf. LD	1.5
GYM-B	Inf. LD	1.5	GYM-B	Inf. LD	1.5
SPX-desMe-C		35.9	SPX-desMe-C		6.4
SPX-A	Inf. LD	0.5	SPX-A	Inf. LD	0.5
SPX-B	Inf. LD	0.5	SPX-B	Inf. LD	0.5
SPX-C	Inf. LD	0.5	SPX-C	Inf. LD	0.5
SPX-D	Inf. LD	0.5	SPX-D	Inf. LD	0.5
SPX-desMe-D		4.3	SPX-desMe-D	Inf. LQ	1.5
PTX-2sa	Inf. LD	1.5	PTX-2sa	Inf. LD	1.5
PTX-2sa-épi	Inf. LD	1.5	PTX-2sa-épi	Inf. LD	1.5
PTX-6	Inf. LD	1.5	PTX-6	Inf. LD	1.5
COOH-YTX	Inf. LD	5	COOH-YTX	Inf. LD	5
COOH-homo-YTX	Inf. LD	5	COOH-homo-YTX	Inf. LD	5

Aucun résultat des paramètres recherchés dans l'analyse chimique des toxines lipophiles dans les chairs totales et dans les glandes digestives n'explique la discordance.

"Kervoyal" 065-P-001 est associé au point "Ouest Loscolo" 063-P-002 pour le suivi des flores totales.

Figure 2 : Carte de situation du point "Kervoyal"



Tableau 5 : Résultats d'observation de la flore phytoplanctonique sur le point "Ouest Loscolo" du 21 mars 2014

Taxon phytoplanctonique	Nb cellule/L
<i>Skeletonema</i>	2500000
<i>Thalassiosira + Porosira</i>	112000
<i>Bacillariaceae</i>	12000
<i>Chaetoceros danicus</i>	12000
<i>Scrippsiella + Ensiculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum</i>	9000
<i>Chaetoceros</i>	7000
<i>Ciliophora</i>	2000
<i>Ditylum</i>	1400
<i>Gymnodiniales</i>	1100
<i>Gyrodinium spirale</i>	700
<i>Peridinales</i>	700
<i>Nitzschia</i>	600
<i>Pennées</i>	600
<i>Pyramimonas</i>	600
<i>Naviculaceae</i>	500
<i>Protoberidinium + Beridinium</i>	500
<i>Fragilariaceae</i>	400
<i>Pleurosigma + Gyrosigma</i>	400
<i>Euglenoidea</i>	300
<i>Protoberidinium bipes</i>	300
<i>Gonyaulax</i>	200
<i>Guinardia delicatula</i>	200
<i>Karenia</i>	200
<i>Heterocapsa</i>	100
<i>Prorocentrum cordatum</i>	100
<i>Synedra</i>	100
<i>Alexandrium</i>	0
<i>Dinophysis</i>	0
<i>Pseudo-nitzschia</i>	0

Aucun des taxons observés dans l'échantillon d'eau du point "Ouest Loscolo" du 21 mars 2014 ne peut expliquer la discordance.

Cas des moules du point "Ingril Sud" du 6 janvier

Dans ce cas la teneur en pinnatoxine est suffisante pour expliquer la discordance (cf. ANNEXE IV : Rapport du laboratoire Ifremer LER/LR sur la recherche des toxines lipophiles et de pinnatoxines par CL-SM/SM, en complément du bio-essai souris pour l'échantillon de moules du point "Ingril Sud" de janvier 2014).

5. BILAN 2010 A 2014

Le tableau suivant détaille par année et pour les cinq années cumulées les nombres d'échantillons et les nombres de cas discordants.

Tableau 6: Synthèse des nombres de cas de 2010 à 2014

	2010	2011	2012	2013	2014	Tot.	%
Nb d'échantillon	138	143	141	120	99	641	
Nb d'échantillon non réalisé (hors arrêt du suivi)	2	0	3	2	0	7	1.1
Nb discordance non expliquées	5	6	4	5	0	20	3.1
Nb discordance avec [AO]> 100 µg et TS longs	1	4	2	2	0	9	1.4
Nb discordance avec TS proche 24h mais pas de toxine	1	2	2	0	1	6	0.9
Nb discordance expliquées pinnatoxines		7	7	9	1	24	3.7
Nb discordance BE - / AC +	0	0	0	3	0	3	0.5

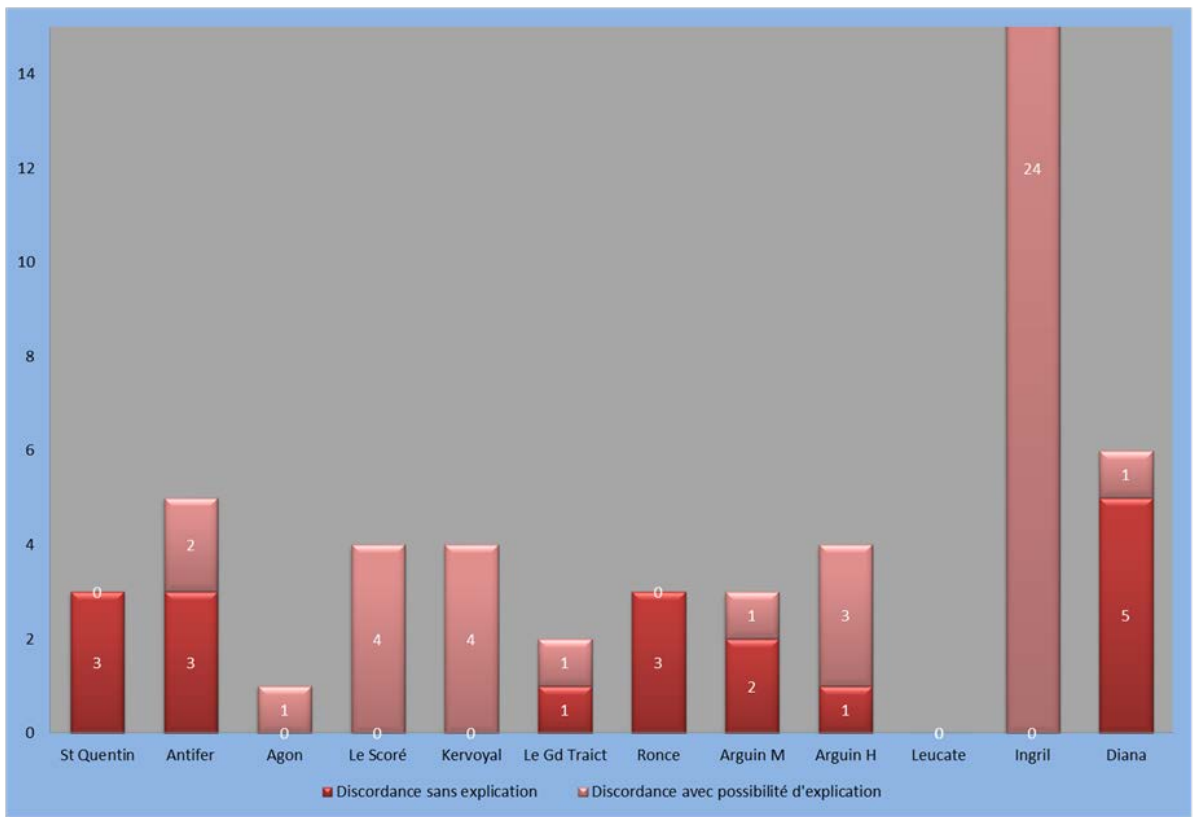
En 2014, la diminution notable du nombre total d'échantillons, est due à l'arrêt de la vigilance sur le point "Antifer" et l'arrêt des bio-essais sur les moules du point "Ingril Sud".

Sur les cinq années cumulées, en dehors des discordances expliquées par les pinnatoxines (3.7 % des cas), et des discordances concernant des bio-essais négatifs avec teneurs en toxines supérieure au seuil réglementaire (0,5 % des cas), 5.4 % des échantillons ont présenté des discordances (35 discordances), dont 2,3 pourraient être expliqués par des résultats de toxines réglementaires proches du seuil et/ou des temps de survie souris très proches des 24h.

Le nombre de cas discordants a été très faible en 2014, avec seulement 2 cas dont un expliqué par les pinnatoxines.

Les figures suivantes montrent la distribution par point (figure 3) et par mois (figure 4) des cas de discordance avec des bio-essais positifs et des résultats d'analyse chimique inférieurs au seuil réglementaire pour les quatre années de suivi.

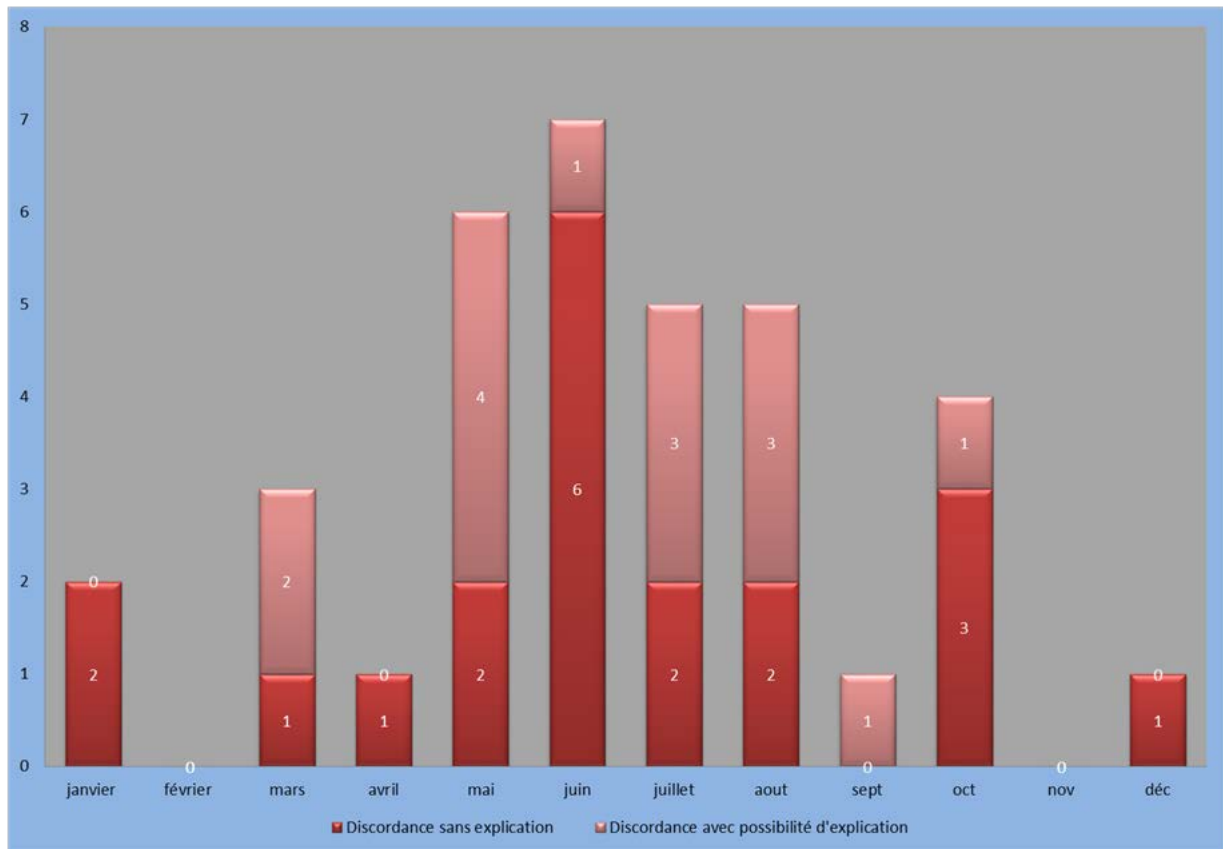
Figure 3: Répartition des nombres de discordances par point de 2010 à 2014



Au cours des cinq années, les huîtres de Leucate n'ont jamais présenté de discordance de type bio-essai positif avec résultat d'analyse chimique inférieur au seuil réglementaire. Cette zone est en période à risque pour les toxines lipophiles d'octobre à juin. Les moules de ce point sont touchées par de longues périodes de toxicité et dans le même temps, les huîtres présentent des contaminations dépassant souvent les 100 µg/Kg et rarement le seuil de 160 µg/Kg. C'est toxicités masqueraient d'éventuels évènements qui pourraient provoquer une discordance. Une réflexion sur le maintien de ce point dans le système de vigilance est à mener.

A part pour Leucate et Ingril, au bout de 5 années de vigilance, le nombre de discordances par point tend à s'équilibrer. Ce qui témoigne d'une répartition géographique des phénomènes sur toute la côte.

Figure 4: Répartition des nombres de discordances par mois de 2010 à 2014



Les mois de mai, juin, juillet et août présentent les plus grands nombres de discordances. Ce sont également les mois comprenant le plus grand nombre de zones en période à risque pour les toxines lipophiles.

On remarque aussi que pour les mois de mai, juillet et août, un bon nombre de discordances pourrait être expliqué par des teneurs en toxines lipophiles s'approchant du seuil réglementaire ($> 100 \mu\text{g}/\text{kg}$ de chair) et des temps de survie des souris longs ($> 5\text{h}$ avec mort entre 8h et 24h). Ces cas se produisent en général avec des échantillons issus de zones en début ou fin de période de toxicité.

6. CONCLUSION

Dans le dispositif de vigilance établi, le suivi mis en œuvre par l'Ifremer de 2010 à 2014 a répondu aux exigences, avec 641 échantillons analysés et seulement 1,1 % d'échantillons prévus non réalisés.

A l'issue des cinq années, le dispositif de vigilance a mis en évidence des cas de discordance sur tous les points de ce réseau à l'exception des huîtres de Leucate. Il est à noter que ce point est situé en période à risque neuf mois par an et connaît de longues périodes de toxicité sur les moules, les huîtres étant aussi affectées par les toxines dans une moindre mesure. La pertinence de ce point dans le système de vigilance est à étudier.

Concernant les moules d'Antifer, compte tenu de la situation de ce point en zone portuaire, donc par définition touché par des contaminations chimiques, les cas de discordance révélés sur ces échantillons présentent un biais pour l'interprétation des bio-essais. Ce point a été abandonné dans le système de vigilance par décision du comité de pilotage du 31 janvier 2014, il reste néanmoins suivi dans le cadre du réseau de surveillance.

Les cas de discordances observés sur les moules de l'étang d'Ingril ont tous globalement été expliqués par des teneurs en pinnatoxines. Il a été décidé en comité de pilotage du 31 janvier 2014 que les échantillons de ce point ne feraient plus l'objet de bio-essais, ce point faisant par ailleurs l'objet d'une étude spécifique sur les pinnatoxines.

La répartition des occurrences de discordances par mois est à mettre en relation avec les périodes à risque établies dans le cadre de la surveillance. On remarque que les mois présentant le plus grand nombre de discordances, coïncident avec les mois présentant le plus grand nombre de zones à risque. Les discordances durant ces périodes sont fréquemment précédées, entourées ou suivies d'épisodes de toxicité. Ces mois : mai, juin, juillet et août représentent donc la période majeure à risque.

Dans son avis rendu en 2014 suite à saisine n° 2012-SA-0196, l'ANSES recommande :

*"de maintenir des prélèvements de coquillages et d'eau de mer à un rythme mensuel sur les 10 points de référence et de les compléter sur la base d'autres critères tels que l'intérêt scientifique (par exemple « Ingril sud » pour le suivi des pinnatoxines) ou la production annuelle de coquillages (afin d'**inclure des points avec une forte production et donc un fort intérêt en termes de représentativité de coquillages consommés en France**)."*

En 2014, seulement huit points ont été suivis dans le cadre de vigilance. La cellule vigilance souhaite que 2 points supplémentaires soient proposés afin de maintenir ce système sur 10 points au moins comme cela avait été recommandé à l'origine de sa mise en place.

Il semble utile de faire aussi une revue de ces lieux afin de vérifier leur pertinence pour le système de Vigilance mais aussi d'un point de vue opérationnel.

Les critères seraient tout ou partie :

- Situé en zone de production conchylicole. Moule de préférence car semble être meilleur intégrateur pour détecter des événements atypiques.
- En zone à faible durée de période à risque et dans laquelle il y a habituellement très peu d'échantillonnage pour recherche de toxine. Ceci pour combler le manque de surveillance des coquillages de ces zones (cf. avis ANSES suite à saisine n° 2012-SA-0272)
- Point associé à un lieu à stratégie flore totale
- Répartition géographique couvrant tout le littoral

Ce travail est en cours, dans le cadre de l'étude de l'évolution du système de vigilance en 2016.

ANNEXE I : Sigles des services préleveurs et/ou analystes

CRPMEM-NPCP	Comité régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins Nord-Pas de Calais
LER/AR	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Arcachon
LER/BL	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Boulogne
LER/BO	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Bretagne Occidentale - Concarneau
LER/LR	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Languedoc Roussillon - Sète
LER/MPL/NT	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Morbihan Pays de Loire - Nantes
LER/MPL/TM	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Morbihan Pays de Loire - La Trinité
LER/N	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Normandie - Port en Bessin
LER/PAC/CO	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Provence Azur Corse - Bastia
LER/PC/LT	Laboratoire Environnement Ressource - Ifremer - Pertuis Charentais - La Tremblade
P2A34	P2A développement : pêche, aquaculture, aquariotechnique - EURL - 34 Mireval
PHYC	Laboratoire Phycotoxines - Ifremer - Nantes
PRO	Professionnel de la conchyliculture ou de la pêche
LABEO-FD	Laboratoire Départemental Franck Duncombe - Caen
LDA56	Laboratoire départemental d'analyses de vanes
LPL	Laboratoire des Pyrénées et des Landes – Mont de Marsan

ANNEXE II : Correspondances Noms latins / Noms français pour les coquillages

nom latin	nom français
Crassostrea gigas	huître creuse
Mytilus	moule
Mytilus edulis	moule atlantique
Mytilus galloprovincialis	moule méditerranéenne

ANNEXE III : Résultats des bio-essai et des analyses chimiques des trois toxines réglementées, sur chair totale et sur glandes digestives, pour tous les points de vigilance

Les résultats sont donnés par point de vigilance (dans l'ordre géographique du nord au sud) et par date (dans l'ordre chronologique).

Ce tableau est issu de l'extraction des données saisies dans la base Quadrigé au 19 mai 2015. Certaines données existantes n'ont pas encore été saisies et sont matérialisées par des cases grisées.

Pour chaque échantillon analysé, les informations suivantes sont fournies :

- Le numéro et libellé de la zone marine Quadrigé
- Le numéro et libellé du point échantillonné
- La date et le mois du prélèvement
- Le service préleveur
- le coquillage analysé

Tous les bio-essais de 2014 ont été réalisés par le laboratoire Environnement et Ressource - Pertuis Charentais du site Ifremer de la Rochelle. Pour chaque bio-essai, les informations suivantes sont fournies :

- les temps de survie pour chacune des trois souris (S1, S2, S3 en minutes)
- les symptômes, le cas échéant

Pour chaque analyse chimique, sur la chair totale et sur la glande digestive, les informations suivantes sont fournies :

- le laboratoire analyste
- les trois résultats réglementaires (en $\mu\text{g}/\text{kg}$) :
 - AO = la somme AO + DTXs + PTXs réglementées, incluant la correction par les TEFs (Toxic Equivalent Factor)
 - AZA = AZAs, incluant la correction par les TEFs
 - YTX = YTXs réglementées, incluant la correction par les TEFs

Les résultats discordants avec bio-essai positif et résultats d'analyses chimiques inférieurs aux seuils réglementaires sont mis en évidence en rouge.

zone marine	lieu	Date	Mois	préleveur	coquillage	Bio-essai				Analyse CL-SM sur chair totale				Analyse CL-SM sur glande digestive				
						Souris 1	Souris 2	Souris 3	SYMPT S1,S2,S3	analyste	AO	AZA	YTX	analyste	AO	AZA	YTX	
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	07/01/2014	1	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	19/02/2014	2	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	04/03/2014	3	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	03/04/2014	4	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 5	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	12/05/2014	5	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	02/06/2014	6	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	01/07/2014	7	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	12/08/2014	8	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	10/09/2014	9	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	06/10/2014	10	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	04/11/2014	11	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
006 - Baie de Somme - large	006-P-009	Pointe de St Quentin	03/12/2014	12	CRPMEM-NPCP	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
010 - Baie de Seine et Orne	010-P-002	Antifer ponton pêche	08/01/2014	1	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	02/01/2014	1	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	13	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	03/02/2014	2	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	04/03/2014	3	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	875	S3 : non observée : mort nocturne	Analyse non réalisée				LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	03/04/2014	4	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	15/05/2014	5	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	16/06/2014	6	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	16/07/2014	7	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	12/08/2014	8	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096	Moulières d'Agon	10/09/2014	9	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5

zone marine	lieu	Date	Mois	préleveur	coquillage	Bio-essai				Analyse CL-SM sur chair totale				Analyse CL-SM sur glande digestive			
						Souris 1	Souris 2	Souris 3	SYMPT S1,S2,S3	analyste	AO	AZA	YTX	analyste	AO	AZA	YTX
018 - Cotentin Ouest	018-P-096 Molières d'Agon	07/10/2014	10	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096 Molières d'Agon	06/11/2014	11	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
018 - Cotentin Ouest	018-P-096 Molières d'Agon	05/12/2014	12	LERN	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LABEO-FD	< 4.2	< 3.3	< 3.3	PHYC	< 5	< 1	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	10/01/2014	1	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	12	< 1	< 10	LERBO	< 10	< 1	< 10
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	19/02/2014	2	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	10	< 1	< 10	LERBO	< 10	< 1	< 10
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	12/03/2014	3	LERBO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 1	< 5	LERBO	< 5	< 1	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	08/04/2014	4	LERBO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 1	< 5	LERBO	< 5	< 1	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	14/05/2014	5	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 10	< 1	< 5	LERBO	< 10	< 1	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	02/06/2014	6	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	889	S3 : non observée : mort nocturne	LERBO	98	< 1	< 5	LERBO	88	< 1	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	08/07/2014	7	PRO	Mytilus	> 1440	912	176	S2 : non observée : mort nocturne S3 : typique sans diarrhée	LERBO	195	< 2	< 20	LERBO	221	< 2	< 20
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	11/08/2014	8	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	25	< 2	< 5	LERBO	27	< 2	< 20
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	01/09/2014	9	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 20	< 2	< 5	LERBO	< 20	< 2	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	14/10/2014	10	LERBO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	59	< 2	< 20	LERBO	54	< 2	< 20
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	18/11/2014	11	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 2	< 5	LERBO	< 5	< 2	< 5
047 - Baie de Concarneau	047-P-003 Le Scoré	16/12/2014	12	PRO	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	14/01/2014	1	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 1	< 10	LERBO	< 5	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	17/02/2014	2	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 1	< 5	LERBO	< 5	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	21/03/2014	3	LERMPL	Mytilus edulis	657	1266	> 1440	S1,S2 : non observée : mort nocturne	LERBO	< 5	< 1	< 5	LERBO	< 5	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	14/04/2014	4	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	11	< 1	< 5	LERBO	< 10	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	12/05/2014	5	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	19	< 1	< 5	LERBO	15	< 1	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	10/06/2014	6	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	873	422	S2 : non observée : mort nocturne S3 : typique sans diarrhée	LERBO	348	< 1	< 5	LERBO	239	< 1	< 10
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	15/07/2014	7	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LDA56	29.9	< 3	< 3	LERBO	< 20	< 2	< 5
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001 Kervoyal	11/08/2014	8	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 5	< 2	100	LERBO	< 20	< 2	100

zone marine	lieu	Date	Mois	préleveur	coquillage	Bio-essai				Analyse CL-SM sur chair totale				Analyse CL-SM sur glande digestive				
						Souris 1	Souris 2	Souris 3	SYMPT S1,S2,S3	analyste	AO	AZA	YTX	analyste	AO	AZA	YTX	
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001	Kervoyal	01/09/2014	9	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LDA56	< 3	< 3	92.5	LERBO	< 20	< 2	89
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001	Kervoyal	06/10/2014	10	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LERBO	< 20	< 2	30	LERBO	21	< 2	22
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001	Kervoyal	05/11/2014	11	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LDA56	< 3	< 3	< 3	LERBO	< 5	< 2	< 20
065 - Estuaire de la Vilaine	065-P-001	Kervoyal	05/12/2014	12	LERMPL	Mytilus edulis	> 1440	> 1440	> 1440		LDA56	< 3	< 3	< 3	PHYC	< 5	< 1	< 10
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	06/01/2014	1	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	04/02/2014	2	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	04/03/2014	3	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	01/04/2014	4	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	12/05/2014	5	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	38	< 1	< 5	PHYC	27	< 1	15
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	02/06/2014	6	LER/PC/LT	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	48	< 1	< 5	PHYC	41	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	10/07/2014	7	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 10	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	11/08/2014	8	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	09/09/2014	9	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	06/10/2014	10	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	04/11/2014	11	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
082 - Pertuis de Maumusson	082-P-009	Ronce	08/12/2014	12	LERPC	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		PHYC	< 5	< 1	< 5	PHYC	< 5	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	13/01/2014	1	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	< 1	PHYC	< 5	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	04/02/2014	2	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	< 5	PHYC	18	< 1	< 10
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	04/03/2014	3	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 40	< 2	< 5	PHYC	22	< 1	< 10
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	07/04/2014	4	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	41	< 2	15.7	PHYC	< 5	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	12/05/2014	5	LERAR	Mytilus	832	171	110	S1 : non observée : mort nocturne S2,S3 : typique sans diarrhée	LPL	570	< 2	8.6	PHYC	1271	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	10/06/2014	6	LERAR	Mytilus	110	109	108	S1,S2,S3 : typique sans diarrhée	LPL	259	< 2	75.8	PHYC	543	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	15/07/2014	7	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	61.3	< 2	39.8	PHYC	37	< 1	< 5
087 - Arcachon aval	087-P-009	Banc Arguin sud	11/08/2014	8	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	22	PHYC	< 10	< 1	< 5

zone marine	lieu	Date	Mois	préleveur	coquillage	Bio-essai				Analyse CL-SM sur chair totale				Analyse CL-SM sur glande digestive			
						Souris 1	Souris 2	Souris 3	SYMPT S1,S2,S3	analyste	AO	AZA	YTX	analyste	AO	AZA	YTX
087 - Arcachon aval	087-P-009 Banc Arguin sud	08/09/2014	9	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	7.3	PHYC	< 10	< 1	< 10
087 - Arcachon aval	087-P-009 Banc Arguin sud	06/10/2014	10	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	< 5	PHYC	< 10	< 1	< 10
087 - Arcachon aval	087-P-009 Banc Arguin sud	10/11/2014	11	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	< 1	PHYC	< 10	< 1	< 10
087 - Arcachon aval	087-P-009 Banc Arguin sud	08/12/2014	12	LERAR	Mytilus	> 1440	> 1440	> 1440		LPL	< 15	< 2	< 1	PHYC	< 10	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	06/01/2014	1	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	901	S3 : non observée : mort nocturne	LERLR	74	< 1	< 5	LERLR	53	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	03/02/2014	2	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	115	< 1	< 5	LERLR	90	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	10/03/2014	3	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	19.4	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	07/04/2014	4	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	27	< 1	< 5	LERLR	< 10	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	12/05/2014	5	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	63	< 1	< 5	LERLR	31	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	10/06/2014	6	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	15/07/2014	7	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	04/08/2014	8	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	08/09/2014	9	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 10	< 1	< 5	LERLR	< 10	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	08/10/2014	10	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	03/11/2014	11	LERLR	Crassostrea gigas	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	24	< 1	< 5
097 - Etang de Salses-Leucate	097-P-002 Parc Leucate 2	03/12/2014	12	PRO	Crassostrea gigas	391	> 1440	909	S1,S3 : typique	LERLR	274	< 3	< 5	LERLR	280	< 1	< 5
105 - Etangs Palavasiens	105-P-152 Ingril sud	06/01/2014	1	P2A34	Mytilus galloprovincialis	53	37	36	S1,S2,S3 : atypique : neurologique, convulsion	LERLR	< 5	< 0.5	< 5	LERLR	24	< 0.5	< 5
105 - Etangs Palavasiens	105-P-152 Ingril sud	03/02/2014	2	P2A34	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	19	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	06/01/2014	1	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	89	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	03/02/2014	2	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	66	< 1	< 5	LERLR	31	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	03/03/2014	3	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	38	< 1	< 5	LERLR	108	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	07/04/2014	4	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	39	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	05/05/2014	5	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	116	LERLR	35	< 1	133
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	02/06/2014	6	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	< 10

zone marine	lieu	Date	Mois	préleveur	coquillage	Bio-essai				Analyse CL-SM sur chair totale				Analyse CL-SM sur glande digestive			
						Souris 1	Souris 2	Souris 3	SYMPT S1,S2,S3	analyste	AO	AZA	YTX	analyste	AO	AZA	YTX
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	07/07/2014	7	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	23	< 1	< 5	LERLR	20	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	04/08/2014	8	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	25
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	01/09/2014	9	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	< 5	< 1	17
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	06/10/2014	10	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	< 5	LERLR	10	< 1	< 5
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	03/11/2014	11	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	41	LERLR	< 5	< 1	46
118 - Etang de Diana	118-P-001 Diana centre	01/12/2014	12	LERPAC	Mytilus galloprovincialis	> 1440	> 1440	> 1440		LERLR	< 5	< 1	29	LERLR	3	< 1	32

ANNEXE IV : Rapport du laboratoire Ifremer LER/LR sur la recherche des toxines lipophiles et de pinnatoxines par CL-SM/SM, en complément du bio-essai souris pour l'échantillon de moules du point "Ingril Sud" de janvier 2014

Ifremer	Unité Littoral /LER-LR	Rapport Pinnatoxines 2014 N°1
---------	------------------------	-------------------------------

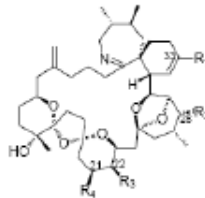
Recherche de toxines lipophiles et de pinnatoxines par CL-SM/SM, en complément du bio-essai sur souris

Echantillons de moules Ingril Sud

Motif : dans le cadre du système de vigilance, des bio-essai sur souris se sont révélés positifs sur les échantillons de moules prélevées, à Ingril Sud (Etangs Palavasiens – LER LR). Comme le résultat de l'analyse chimique des toxines lipophiles n'expliquait pas la toxicité observée sur souris, et selon les instructions de la cellule vigilance (DGAL, Ifremer, ANSES, DGS, InVs), une recherche de pinnatoxines a été menée sur ces mêmes échantillons (tableau ci-dessous).

Toxines recherchées : groupe Pinnatoxines (PnTXs) / non réglementé

- Pinnatoxine A (PnTX A)
- Pinnatoxine B (PnTX B)
- Pinnatoxine C (PnTX C)
- Pinnatoxine D (PnTX D)
- Pinnatoxine E (PnTX E)
- Pinnatoxine F (PnTX F)
- Pinnatoxine G (PnTX G)



Structure de base de la famille des pinnatoxines

A part la PnTX-G pour laquelle un étalon est disponible (fourni par le CNRC), la recherche des autres PnTXs a été menée en se basant sur les transitions des masses moléculaires. La quantification est exprimée équivalent PnTX-G.

Autres groupes de toxines lipophiles recherchés

- réglementées : groupe acide okadaïque (AO, DTX1, DTX2, DTX3), groupe azaspiracide (AZA1, AZA2, AZA3), groupe pectenotoxine (PTX1, PTX2), groupe yessotoxine (YTX, Homo-YTX, 45-OH-YTX, Homo-45-OH-YTX).
- non réglementées : groupe gymnodimine (GYMs), groupe spirolide (SPXs), groupe pectenotoxine (PTX2sa, PTX2sa épimère, PTX6)

Résultats des bioessais ⁽¹⁾ et analyses chimiques ⁽²⁾

Lieu de prélèvement Matrice	Date de prélèvement	Fraction	Bio-essai / toxines lipophiles ⁽¹⁾ Temps de survie (minutes)			Toxines lipophiles par CL-SM/SM (µg/g de GD) ⁽²⁾		Pinnatoxines par CL-SM/SM ⁽²⁾ en éq. PnTX-G (µg/g de GD)
						toxines réglementées	toxines non réglementées	
Ingril Sud 105-P-152 Moules	06/01/14	Glandes Digestives (GD)	53'	37'	36'	[AO+DTXs] = 0,125	[PTXs] ND	[PnTX-G] = 0,281

⁽¹⁾ résultats des bio-essais fournis par le laboratoire LER-PC selon méthode LNRBM-LIP 01 - le bio-essai est réalisé sur un lot de 3 souris, chacune reçoit l'équivalent de 5g de GD

N.D. : non détecté

L.Q. : limite de quantification SPX = 0,01 µg/g de GD

⁽²⁾ réalisées par le laboratoire LER-LR selon la méthode interne

Remarque : [PTXs]** correspond à la teneur en pectenotoxines non réglementées (somme de PTX2sa, PTX2sa épil, PTX6)

DL50_(PnTX-G) = 0.2 µg/g GD soit 1 µg dans 5g GD injecté sur souris lors du bio-essai.

Commentaire : la teneur en pinnatoxine G est suffisante pour expliquer la mortalité des souris

ANNEXE V : Tableau de suivi de la vigilance par point et par mois

2014													11	
LER	point	coquillage	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct	nov	déc
BL	Pointe de St Quentin	moules	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N	Antifer ponton pêche	moules	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Moulières d'Agon	moules	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BO	Le Scoré	moules	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MPL/TM	Kervoyal	moules	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PC/LR	Ronce	huîtres creuses	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AR	Banc Arguin Sud	moules	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LR	Parc Leucate 2	huîtres creuses	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ingril Sud	moules OU palourdes	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAC/CO	Diana centre	moules OU huîtres creuses	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

99 échantillons - 2 discordances

<p><i>1 non expliquée KERVOYAL en mars</i> absence de toxines réglementées (SPX1 35.9 µg/kg dans les CT) TS1: 657' (temps médian mort nocturne) TS2 : 1266' (21h) TS3 : > 24h</p>	<p><i>1 expliquées par pinnatoxines Ingril en janvier</i> teneur en pinnatoxine G : 0.281 µg/g explique la mortalité des souris (53', 37', 36')</p>
--	---

Légende :

0	Absence d'échantillonnage
1	Résultats concordants : bio-essai et analyses chimiques négatifs
1	
1	Résultats concordants : bio-essai et analyses chimiques positifs
1	
1	Résultats discordants non expliqué : bio-essai positif et analyses chimiques négatives
1	Résultats discordant expliqués par les pinnatoxines