



Rapport annuel d'activité, année 2022

Laboratoire National de Référence

Biotoxines marines

Nom du responsable du LNR

Marina NICOLAS

Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre

Laboratoire de sécurité des aliments -- site de Maisons-Alfort

Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre

Unité Pesticides et Biotoxines Marines

Les faits marquants de l'année

En 2022, après une période intense de formation des laboratoires agréés à la méthode chimique de détermination des toxines du groupe de la saxitoxine (juillet 2020-décembre 2021), le LNR BM (Laboratoire National de Référence pour les Biotoxines Marines) a diffusé en mars son rapport d'évaluation de la performance des laboratoires pour la mise en œuvre de la norme NF EN 14526 suite à un EILA (Essai InterLaboratoires d'Aptitude) conditionnant. Trois des six laboratoires participant ont obtenu leur agrément provisoire en mars alors qu'un deuxième EILA conditionnant de rattrapage, organisé d'avril à juillet, a permis l'agrément de deux laboratoires supplémentaires pour aboutir à la création d'un nouveau réseau de cinq laboratoires agréés pour réaliser l'analyse des toxines paralysantes (autrement dit, des toxines de la famille de la saxitoxine) selon la méthode chimique.

En juillet 2022, la DGAI (Direction Générale de l'Alimentation) a demandé de manière expresse que le LNR BM monte en compétence sur la thématique des ciguatoxines, et notamment en ce qui concerne leur recherche dans les poissons par deux méthodes complémentaires, le test cellulaire sur neuroblastomes de souris (test N2a) et une méthode chimique par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS). Le test cellulaire permet de déterminer la toxicité globale alors que la méthode chimique permet d'identifier les toxines présentes dans la chair de poissons.

Pour répondre à cette sollicitation urgente, le LNR BM s'est rapproché du LNR Virus Entériques qui a la maîtrise de la culture cellulaire : il nous a formé à cette technique et initié à la détection par test cellulaire.

Pour faciliter et accélérer l'élargissement de ses compétences à la recherche des ciguatoxines par LC-MS/MS, le LNR a également mis à profit une collaboration avec le LNR allemand (LNR BfR), dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt transversalité "ExCiDe" (Partage d'expériences et échange d'échantillons de poissons contaminés pêchés aux Antilles pour la détermination des ciguatoxines). Cette dynamique s'inscrit dans la durée et devra se poursuivre en 2023.

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

- La méthode ANSES / LSAiments / LSA-INS-0147 - Détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS), a été mise à jour en version 05 afin de prendre en compte la déréglementation des pecténotoxines acté dans le Règlement délégué (UE) 2021/1374 (modification mineure).

- La méthode ANSES / LSAiments / LSA-INS-0150 - Détection des ciguatoxines dans la chair de poisson par bioessai sur souris, a été mise à jour en version 02. Les modifications apportées sont mineures, il s'agit de précisions sur la nature des contrôles internes positifs utilisés pour vérifier la validité des résultats.

- Le LNR BM (Laboratoire National de Référence) a participé en juillet 2022 à la consultation de la norme NF EN 14526 - Détermination de la teneur en toxines du groupe de la saxitoxine dans les coquillages - Méthode par CLHP avec dérivation pré-colonne et par oxydation au peroxyde ou au periodate). Cette norme constitue la méthode de référence pour les contrôles officiels au niveau européen. Le LNR BM a proposé sa révision à l'appui de nombreux commentaires argumentés. L'Afnor (Association Française de Normalisation) a transmis les commentaires et la position de vote au CEN en tant que position française. L'examen de très nombreux commentaires, généraux et techniques, introduits par la France et l'Allemagne aurait demandé un temps considérable incompatible avec les délais de révision de la norme. Aussi, le Groupe de Travail sur les phycotoxines CEN TC 275/WG14 a décidé de confirmer la norme dans un premier

temps et de convoquer dans un deuxième temps, en 2023, un groupe d'experts pour examiner de façon détaillée et approfondie les commentaires en vue de la révision de la norme.

Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre

0 méthode(s)

Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année

2 méthode(s)

Intitulé de chacune des méthodes transférées

- Méthode ANSES / LSAiments / LSA-INS-0147 - Détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS)

- Méthode ANSES / LSAiments / LSA-INS-0150 - Détection des ciguatoxines dans la chair de poisson par bioessai sur souris

2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt

Information disponible auprès du LNR.

3. Activités d'analyse

3.1 Analyses officielles de première intention

Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année

0 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

Suite à la décision du Bureau des produits de la mer et d'eau douce d'attribuer la totalité des analyses de première intention aux laboratoires agréés, le LNR BM ne réalise aucune analyse de ce type depuis 2018.

3.2 Analyses officielles de confirmation

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année

0 analyse(s)

Pas d'analyses officielles de seconde intention dans le domaine des biotoxines marines.

Détail par type d'analyse de confirmation

Sans objet

3.3 Autres analyses

Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR

2493 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

- 301 échantillons, correspondant à 3311 toxines individuelles, ont été analysés pour la teneur en toxines du groupe de la saxitoxine dans les coquillages mettant en œuvre la norme NF EN 14526 (CLHP avec détection en fluorescence après oxydation pré-colonne au peroxyde et au périodate). Les analyses correspondant à ces 301 échantillons ont été conduites pour établir les profils toxiques d'un grand nombre de coquillages français contaminés, pour mieux caractériser les performances de la méthode sur des matrices autres que moules et huîtres et aussi dans le cadre de l'évaluation de l'aptitude des laboratoires du nouveau réseau pour mettre en œuvre cette norme.

- Dans le cadre du dispositif Veille d'Emergence (EmergTox), 160 échantillons de moules et d'huitres ont été analysés pour la détermination des toxines hydrophiles (toxines du groupe de la saxitoxine, tetrodotoxines et cyanotoxines hydrophiles) par une méthode à large spectre par Chromatographie Liquide à Interactions Hydrophiles couplée à la Spectrométrie de Masse en tandem (HILIC-MS/MS). Ces analyses correspondent à la quantification de 4640 toxines hydrophiles individuelles, auxquelles s'ajoutent 100 analyses -correspondant à 2600 toxines individuelles- d'optimisation des paramètres du nouveau spectromètre de masse en vue du transfert de la méthode sur le nouvel appareillage.
 - 250 échantillons ont été analysés à l'occasion des travaux d'optimisation de la détermination des ciguatoxines par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS) ciblés sur cinq toxines.
 - 32 échantillons analysés pour deux cyanotoxines hydrophiles s'inscrivent dans le projet "Contamination des violets et autres organismes marins par une cyanotoxine neurotoxique, l'anatoxine a" (Appel à Manifestation d'Intérêt transversalité).
 - 92 échantillons, issus d'une étude de faisabilité relative à l'évaluation des effets écotoxicologiques de cyanopeptides émergents chez deux organismes modèles dulcicoles (collaboration entre l'Université Région Champagne-Ardenne, le Museum National d'Histoire Naturelle et le LNR BM), ont été analysés pour la recherche de 6440 toxines individuelles en tout.
 - Dans le cadre d'un projet de recherche sur la métabolisation des toxines du *Vulcanodinium rugosum* dans les coquillages, intégré dans une thèse sur travaux, 932 échantillons ont été analysés, l'ensemble correspondant à 10640 toxines. Ont également été conduites 500 autres analyses en Spectroscopie de Masse Haute Résolution (HRMS).
 - 626 échantillons ont été analysés dans le cadre des travaux de la thèse "Cinétique d'accumulation et d'élimination des formes libres et liées aux protéines de la cyanotoxine microcystine-LR chez la carpe", correspondant à la quantification de 3162 toxines individuelles.
- La variation du volume d'analyses entre 2021 et 2022 est de 31 %; cette augmentation est d'une part conjoncturelle liée aux travaux de deux thèses qui prendront fin en 2023 et d'autre part imputable aux travaux de mise en place et d'optimisation relatifs à la thématique ciguatoxines et au transfert de la méthode HILIC-MS/MS large spectre sur le nouvel appareillage.
- Entre 2018 et 2022, le nombre total d'analyses dites "non-officielles" a quadruplé, cette augmentation étant entièrement soutenue par les analyses réalisées dans le cadre de travaux de recherche, de développement et d'optimisation méthodologiques.

3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année

Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International

Le LNR a participé aux 3 EILA organisés par le LRUE :

- Détermination des toxines lipophiles par LC-MS/MS. Deux échantillons ont été soumis à l'EILA, soit 30 toxines individuelles recherchés.
- Détermination de l'acide domoïque par CLHP-UV. Deux échantillons ont été analysés dans le cadre de cet EILA, ce qui correspond à la recherche de 4 toxines individuelles.
- Détermination des toxines du groupe de la saxitoxine par méthode chimique (CLHP avec oxydation pré-colonne au peroxyde et au périodate). Deux échantillons ont été analysés dans le cadre de cet EILA, ce qui correspond à la recherche de 22 toxines individuelles.

Le LNR a également participé à quatre EILA proposés par Quasimeme (fournisseur appartenant à l'Université de Wageningen, NL).

- Détermination des toxines lipophiles par LC-MS/MS. Deux échantillons ont été soumis à l'EILA, soit 30 toxines recherchées.

- Détermination de l'acide domoïque par CLHP-UV. Trois échantillons ont été analysés dans le cadre de cet EILA, ce qui correspond à la recherche de 6 toxines.
- Détermination des toxines du groupe de la saxitoxine par méthode chimique (CLHP avec oxydation pré-colonne au peroxyde et au périodate), campagnes d'avril et d'octobre (3 échantillons et 33 toxines par campagne).

4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Non

5. Activités d'appui scientifique et technique

5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR

Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année

0 demande(s)

Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente

0 rapport(s)

5.2 Autres expertises

Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor ...).

- Membre du Groupe de travail du Service Commun des Laboratoires - Ministères de l'économie et des finances – et de l'ANSES : "Matériaux de référence"
- Membre du Groupe de travail de la Direction de la Stratégie et des Programmes (DSP)/ANSES "Essais Bilatéraux"
- Membre du Groupe de Travail "Ostreopsis" (Comité d'experts spécialisés (CES) Evaluation des risques physico-chimiques liés aux aliments (ERCA)
- Participation active au groupe de travail de la Direction des Alertes et Vigilances Sanitaires (DAVS) "Vigilance des toxines naturelles"
- Membre du Groupe Miroir 14 : Biotoxines Marines de l'Afnor, Commission V03B-Méthodes d'analyse horizontales des produits alimentaires
- Membre du Groupe de Travail WG 14 : Biotoxines Marines, au Comité Européen de Normalisation CEN TC275
- Membre du Groupe de Travail du réseau LRUE/LNR BM

- Membre du Groupe de travail du LRUE BM "Toxines Emergentes"
- Membre du groupe de travail du CCMAS (Codex Committee on Methods of Analysis and Sampling) sur l'applicabilité de l'approche critères pour des méthodes qui utilisent une « somme d'éléments »
- Experts nationaux sur les biotoxines marines pour la DG Santé et sécurité alimentaire de la Commission Européenne (ex-Office Alimentaire et Vétérinaire)
- Membre du comité de pilotage de la surveillance des coquillages vis-à-vis des biotoxines marines
- Membre du Comité de pilotage 'Veille d'Emergences'

Le temps consacré aux activités d'expertise (membre des groupes de travail internes et externes) et des activités auprès de commissions de normalisation en 2022 est de 0,15 ETP.

5.3 Dossiers de demande d'agrément

Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année

0 dossier(s)

5.4 Activités d'appui

Description de ces activités et estimation du temps consacré

Le LNR a de nombreux échanges, sur une base régulière et suivie, avec l'autorité compétente sur des items qui requièrent sa compétence (aspects analytiques, stratégies méthodologiques, choix normatifs, suivi et/ou sollicitation des laboratoires du réseau, requêtes auprès du LRUE ou des LNR des autres Etats membres). En 2022, le LNR a apporté son appui au Bureau des produits de la mer et d'eau douce au sujet des modalités proposées par la Commission Européenne pour la mise en œuvre de l'avis de l'Efsa relatif à l'évaluation du décorticage sanitaire des pectinidés contaminés avec des toxines lipophiles ou encore sur différents schémas d'organisation possibles pour la réalisation des contrôles officiels des échinodermes non filtreurs portant sur la conformité avec les normes sanitaires énoncées dans le règlement (CE) n° 853/2004. La stratégie de gestion du risque ciguatera est un autre sujet qui a beaucoup mobilisé le LNR et notamment l'établissement d'un plan d'actions à visée analytique, prérequis incontournable à la mise en place de cette gestion harmonisée des risques liés à la présence de ciguatoxines dans les produits de la pêche. Il y a également eu des consultations fréquentes et des échanges nourris et constructifs avec l'Autorité Compétente et la Coordination du réseau EmergTox de l'Ifremer (réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) pour l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel en vue de la création d'une base de données et d'un applicatif de gestion des données du réseau EmergTox. A noter également plusieurs échanges avec le BGIR (Bureau de la gestion intégrée du risque) à l'occasion de l'intégration des phycotoxines au dispositif Qualiplan.

[Deux présentations au COPIL "Qualité Sanitaire des Coquillages" du 29/06/2022 : Changement de méthode PSP & Actualités des réseaux de laboratoires agréés et du LNR Biotoxines Marines].

Le temps consacré aux activités d'appui à la tutelle en 2022 est de 0,5 ETP.

6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

6.1 Description du réseau

Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

10 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

3 EILA

Nom de l'EILA

EILA sur la détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par CL-MS/MS selon la méthode LSA-INS-0147

L'EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

Nombre de laboratoires participants

11 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants

10 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Oui

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

0 laboratoire(s) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants

0 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

4 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

4 laboratoire(s) agréé(s)

Nature des écarts (limiter aux laboratoires agréés)

z ou z'-scores non satisfaisants, résultats faux-positifs, non-respect des instructions dénotant en même temps la non-maîtrise du principe de la méthode mise en œuvre.

Gestion des écarts (limiter aux laboratoires agréés) : actions mises en œuvre pour l'identification des causes et définition des mesures correctives

Trois laboratoires ont identifié d'eux-mêmes les causes de la performance non-satisfaisante et ont proposé des actions, jugées pertinentes par le LNR, afin d'éviter la réapparition du dysfonctionnement. Le quatrième laboratoire a bien pris note de l'importance des calculs à effectuer pour le rendu des résultats et l'erreur ne devrait plus se reproduire. Toutefois, le LNR a demandé au laboratoire de participer à un EILA commercial au printemps 2023 et d'apporter au LNR la preuve de sa bonne performance.

(**) Au sens de la norme 17043

Suivi de décisions sur l'agrément

Les actions correctives étant jugées pertinentes et efficaces, pas d'impact sur l'agrément (maintenu). Un de quatre laboratoires devra apporter une preuve complémentaire de l'efficacité des actions correctives par une participation réussie à un EILA commercial.

Evolution du réseau dans le temps

L'évolution de la performance du réseau de laboratoires agréés lors de cet EILA se trouve dégradée par rapport au précédent EILA (i.e. EILA "Toxines lipophiles par LC-MS/MS" 2021). Sur un réseau opérationnel depuis une dizaine d'années, alors qu'il n'y a eu ni changement de méthode, ni nouvelle matrice, ni nouvelles toxines à rechercher, l'évaluation défavorable atteint 40 %. La gestion des écarts a permis d'identifier la cause des dysfonctionnements et de mettre en place des mesures correctives pour éviter leur réapparition.

Nom du 2^e EILA

Détermination des toxines de la famille de la saxitoxine dans les coquillages selon la norme NF EN 14526 (octobre 2021-janvier 2022)

Cet EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

Nombre de laboratoires participants à cet EILA

6 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants à cet EILA

0 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à cet EILA?

Non

Nombre de laboratoires participants à cet EILA, en cours de demande d'agrément

6 laboratoire(s) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants à cet EILA

0 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

3 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

0 laboratoire(s) agréé(s)

Evolution du réseau de cet EILA dans le temps

Nouveau réseau, premier EILA conditionnant l'agrément des laboratoires.

Nom du 3^{ème} EILA

Détermination des toxines de la famille de la saxitoxine dans les coquillages selon la norme NF EN 14526 (avril à juillet 2022)

(**) Au sens de la norme 17043

Cet EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

Nombre de laboratoires participants à cet EILA

3 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants à cet EILA

0 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à cet EILA?

Non

Nombre de laboratoires participants à cet EILA, en cours de demande d'agrément

3 laboratoire(s) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants à cet EILA

0 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

1 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

0 laboratoire(s) agréé(s)

Evolution du réseau de cet EILA dans le temps

Nouveau réseau, EILA conditionnant de rattrapage pour les laboratoires en cours de demande d'agrément et ayant échoué à la première campagne de l'EILA conditionnant (octobre 2021-janvier 2022)

**6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers
Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)**

Non

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires

Actions mises en œuvre

Sans objet.

6.4 Formation, organisation d'ateliers

Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année

1 journée(s)

Détail de ces activités et nombre de participants par journée

Atelier 2022 du LNR BM pour les laboratoires agréés de son réseau :

- Actualités du LNR et du LRUE Biotoxines Marines (LNR BM – ANSES)
- Actualités DGAL : Actualités réglementaires et autres informations FR et UE (Bureau des Produits de la Mer et d'Eau Douce - DGAI)

(**) Au sens de la norme 17043

- Autour des Evaluations Programmées de l'Aptitude (Bureau des Laboratoires - DGAI)
- Rationalisation des EILA LNR Anses : Rappel de la démarche (DSP – ANSES)
- Présentation de l'avis de l'ANSES relatif aux pinnatoxines (UERALIM DER – ANSES)
- Intégration des plans Phycotoxines au dispositif Qualiplan (UEAS Laboratoire de Lyon – ANSES)
- Quelques particularités des plans Phycotoxines - dispositif Qualiplan (LNR BM – ANSES)
- Processing of Seafood - Impact on contaminant concentration and compliance with maximum levels (NRL MB – BfR)
- Bilan de la surveillance REPHY-REPHYTOX 2021 & Retour d'expérience sur le transfert de l'AMOA REPHYTOX (Coordination REPHY-REPHYTOX, IFREMER)
- Retour sur les EILA Toxines lipophiles (LNR BM – ANSES)
- Retour d'expérience sur la constitution du nouveau réseau "toxines PSP/Norme NF EN 14526" & Profils toxiques PSP - Atlantique et Méditerranée (LNR BM – ANSES)
- Etude de la métabolisation de la portimine-A et des pinnatoxines chez la moule par différentes approches analytiques (LNR BM – ANSES)
- Comparaison de méthodes d'analyses des cyanotoxines microcystines totales dans des matrices biologiques (Doctorant équipe BM – ANSES)
- Projets de recherche sur la thématique des cyanotoxines : travaux en cours et perspectives (LNR BM – ANSES)
- Conclusions et fin de réunion (LNR BM - ANSES)

Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année

0 session(s) de formation

Autres formations dans le cadre des activités du LNR

Sans objet

6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)

Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILV

Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILT

7. Surveillance, alertes

7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Oui

7.2 Autres activités de surveillance

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Non

7.3 Fiches d'alerte ou de signal

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Non

8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
EmergTox	Détection des biotoxines marines dans les coquillages dans le cadre du nouveau dispositif de veille d'urgence	en cours
BioADMic	Cinétique d'accumulation et d'élimination des formes libres et liées de la microcystine-LR chez la carpe	en cours
Pinnabolites	Métabolisation des toxines produites par <i>Vulcanodinium rugosum</i> dans les mollusques bivalve	en cours
MARATOX	Contamination des violets et autres organismes marins par une cyanotoxine neurotoxique, l'anatoxine a	en cours
ANATOX	Investigation du lien de causalité entre la présence d'anatoxine-a dans les violets et les cas d'intoxication, par une approche fonctionnelle et cytotoxique	en cours
ToxModel	Evaluation des effets écoToxicologiques de cyanopeptides émergents chez deux organismes Modèles dulcicoles	en cours
ExCiDe	Sharing experience and exchange of Caribbean contaminated materials for Ciguatoxin determination by LC-MS/MS	terminé

9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

10. Relations avec le LRUE

Détention d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

Existence d'un LRUE dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du LRUE et nom de l'organisation détenant le mandat

Monitoring of marine biotoxins, AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición)

Le LNR a participé au Workshop organisé par le LRUE

Oui

Le LNR a participé à une/des formation(s) organisée(s) par le LRUE

Pas de formation proposée

Questions posées au LRUE par le LNR dans l'année

- Périmètre du mandat du LRUE - Après échange avec la Commission, le LRUE a informé que son mandat ne se limite pas aux biotoxines marines réglementées dans les coquillages mais couvre les biotoxines marines, réglementées ou pas et dans tous les vecteurs (par exemple, poisson).

Points particuliers ou d'actualité sur l'année, à signaler

Première année d'exercice de la nouvelle équipe en charge du LRUE ; belle dynamique de reprise des activités et initiation des groupes de travail associés. [Présentation au groupe de travail 'Toxines émergentes': Monitoring of emerging toxins in France, 19 octobre 2022 Présentation à l'Atelier annuel du LRUE BM : Results and prospects of the french NRL MB over the period 2021-2023, 20 octobre 2022]

11. Détention d'autres mandats de référence au niveau international
Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences
Aucun

ANNEXES

Liste des publications et communications 2022 dans le cadre du mandat de LNR Biotoxines Marines

Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont sous presse ou publiées.

Publications scientifiques nationales et internationales ('journal article', classement « RCL »)

Sinno-Tellier, S., E. Abadie, S. Guillotin, A. Bossée, M. Nicolas, et N. Delcourt. 2023. « Human shellfish poisoning: Implementation of a national surveillance program in France » *Frontiers in Marine Science* 911. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1089585>

Bouteiller, P., E. Lance, T. Guérin, et R. Biré. 2022. « Analysis of Total-Forms of Cyanotoxins Microcystins in Biological Matrices: A Methodological Review » *Toxins*, 14, 550. <https://doi.org/10.3390/toxins14080550>

Communications nationales ('conference proceedings ou 'conference paper')

Biré, R., C. Desbourdes, M. Peyrat, et M. Nicolas. 2022. « Cas d'intoxications liés à la consommation de violets : Anatoxine-a, bouc-émissaire ou vraiment coupable? » Colloque CYANODAYS – GIS Cyanobactéries, Lyon, 18 et 19 mai 2022.

Bouteiller, P., E. Lance, T. Guérin, et R. Biré. 2022. « Cinétique d'accumulation et d'élimination de la microcystine-LR libre et totale (libre et liée aux protéines) chez la carpe commune *Cyprinus carpio* » Colloque CYANODAYS – GIS Cyanobactéries, Lyon, 18 et 19 mai 2022.

Communications internationales ('conference proceedings ou 'conference paper')

Biré, R. 2022. « Anatoxin-a in sea figs associated with human food poisonings in France » United States-Environmental Protection Agency Webinar on Occurrence and Effects of Harmful Algal Blooms in Fish and Shellfish, 22 March 2022.

Bouteiller, P. E. Lance, T. Guérin, et R. Biré. 2022. « Accumulation and elimination kinetics of free and total (free plus protein-bound) microcystin-LR in the common carp *Cyprinus carpio* » 12th International Conference on Toxic Cyanobacteria, Toledo (Ohio), United-States, 22-27 May 2022.

Autres (thèses, rapports de projets, d'expertise, et documents d'appui scientifique et technique)

Communications affichées

Bouteiller, P. E. Lance, T. Guérin, et R. Biré. 2022. « Comparison and validation of extraction protocols for the analysis of free microcystins in fish matrices by LC-MS/MS » Workshop on monitoring, mitigation, and management of cyanobacteria in Atlantic, Halifax, Canada, 02 June 2022.