



PIDETOX, un Pôle d'IDentification génétique des microalgues TOXiques à Concarneau



© Patrick LAFAITE / MNHN

PIDETOX, Pôle d'IDentification des microalgues TOXiques

Cofinancé par l'Etat, la région Bretagne, le Conseil général du Finistère, l'Europe (FEDER), l'Ifremer et le Muséum national d'Histoire naturelle, le programme PIDE TOX du Contrat de Projet Etat-Région Bretagne (2007-2013) a pour objectifs principaux l'identification morpho-génétique de microalgues potentiellement toxiques, la création d'une base de données de ces microalgues et d'une banque d'échantillons d'ADN de référence.

C'est dans ce cadre qu'a eu lieu le rapprochement des moyens humains et des compétences du laboratoire Environnement Ressources de l'Ifremer de Concarneau et de la Station de Biologie marine du Muséum national d'Histoire naturelle de Concarneau, ainsi que l'acquisition et la mutualisation d'équipements.

Deux ailes de la Station de Biologie marine du Muséum ont ainsi été entièrement réaménagées pour ce projet. La première aile de 280 m² héberge depuis quelques semaines une quinzaine de personnes de l'Ifremer de Concarneau (8 bureaux, 6 laboratoires) et la seconde aile de 167 m² est dédiée aux équipes du Muséum et aux laboratoires de recherche communs (2 bureaux, 9 laboratoires). La surface totale des locaux réaménagés est de 549 m² répartis sur 2 niveaux. L'opération de rénovation a été financée à hauteur de 600 000 euros, dont 150 000 euros sur les fonds propres de l'Ifremer, 400 000 euros pour la région Bretagne et l'Etat et 50 000 euros pour le Conseil général du Finistère. Ces nouveaux locaux ont été inaugurés ce matin.

Une base de données des microalgues toxiques

Les microalgues, ou phytoplancton, sont des organismes à la base de la chaîne trophique marine et producteurs d'une molécule d'oxygène sur deux que nous respirons au quotidien. Sur les quelque milliers d'espèces connues à travers le monde, une centaine est considérée comme toxique. Elles le sont notamment par la production de toxines dangereuses pour la faune marine et pour l'alimentation humaine. Ces microalgues sont une composante normale de tous les environnements aquatiques mais s'avèrent potentiellement déstabilisantes pour certaines activités économiques (activités récréatives et activités maritimes commerciales). Ainsi, les phénomènes d'efflorescences de microalgues toxiques, en rendant les coquillages impropres à la consommation et donc en entraînant des arrêts de commercialisation, ont des conséquences économiques très importantes.

Les travaux de l'équipe de recherche mixte Muséum-Ifremer répondent également aux besoins de connaissance en matière de biodiversité marine et sur l'évolution de l'environnement. En effet, les pressions anthropiques et le changement climatique dérèglent la composition et les caractéristiques physico-chimiques des milieux. Les échanges maritimes s'intensifient et favorisent la dispersion planétaire des espèces. Ainsi, l'équipe de recherche a découvert et décrit trois nouvelles espèces du genre *Prorocentrum* dans les eaux du sud Finistère. Ces découvertes ont fait l'objet de publications et, depuis, la communauté scientifique internationale a noté la présence de certaines de ces espèces dans d'autres lieux (ex : le golfe Persique).



Prorocentrum consultum
(Chomérat et al., 2011)

La première étape dans l'étude de la biodiversité consiste à identifier des espèces. L'identification des microalgues toxiques est essentiellement basée sur l'analyse de critères morphologiques en microscopie optique. Mais, aujourd'hui la génétique est un complément indispensable à la caractérisation des espèces. L'objectif de l'équipe de recherche mixte Muséum-Ifremer est donc d'aboutir à une véritable base de données de critères morphologiques et de séquences génétiques des microalgues toxiques.

L'équipe de recherche a ainsi développé une compétence rare dans l'analyse moléculaire en travaillant sur une seule cellule isolée (*single cell*) sous microscope afin d'en extraire son ADN. Cette maîtrise a permis la caractérisation d'une centaine de microalgues issues du milieu naturel, soit 150 séquences génétiques validées à ce jour. Une base de données DATAMALTAX "*Data on Micro Algae TAXonomy*" a été constituée et rassemble pour chaque espèce ses informations morphologiques et moléculaires.

Description morphologique

Cellule linéaire à cannelure en vue latérale

Vannes asymétriques

Longueur: 75 - 144 µm

Largeur: 6,2 - 8 µm

Charnière: 1/3 - 1/4

Absence de nodule central

Rangées de pores: 2

Nombre de pores/µm: 4 - 6

Nombre de stries: 12 - 16

Nombre de lignes: 12 - 16

séquence :

58U 183 1781 2385 1750 1800 1810 1820 1830 1840 1850

5'CTTAGTATAATTTTGACTTGGTARINGOGAACGGCTGTATATC
 AGTTATAGTTTTTGTAGTCCCTACTACTTGGATACCGTAGTAA
 TCTAGAGCTATTAGATGCTGAACTGCTGCGGAAAGTATTAT
 TAGATTGAACCAACCCCTCGGGGTGATGTGGTATTCATAAAG
 CTTGCGATCGCATGCTCTGCGGGGATGGATCATCAAGTTCT
 GCGCTACAGCTTGGATGATAGGATTTGCGCTACATGCGCTTTA
 ACGGGTAAACGGAAATTAGGGTTGATCCGGA...TTTCATTTCC
 CCGGOCCTTGTTTGGCGCTGTGAGCTTGGTGAAGTTTGGT
 TGGTTGAATCCTTGGAAAGCGGAGTCAAGTTGATGACTGTG
 CTAGGCGCTTGATTTGACTANGACAGGAAATGTTCTTACCG

Identification de l'espèce :
Pseudo-nitzschia australis Frenguelli

Référence de l'échantillon :
Lieu du prélèvement : MEN DU
Date de prélèvement : 26/09/06
N° collection : CC/06/229
N° séquence : AY.....
N° échantillon d'ADN : 2007-xx

Base de données DATAMALTAX

PIDETOX (Pôle d'IDentification des microalgues TOXiques) vise également à fournir les souches nouvelles de microalgues aux banques de cultures et aux laboratoires travaillant sur leur valorisation (pharmacologie, cosmétologie,...). Les nouvelles espèces décrites offriront peut-être des solutions pour demain dans ces domaines.

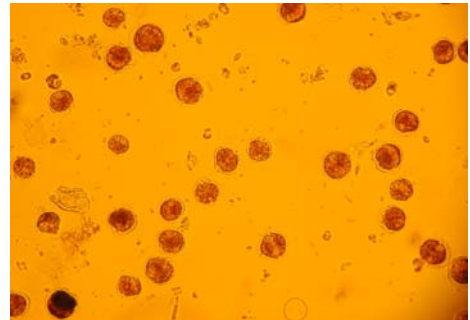
La suite envisagée de PIDE TOX est la création d'un Groupement de Recherche mixte Muséum-Ifremer sur l'impact des microalgues sur les populations marines côtières. Les impacts seraient étudiés sur quelques espèces d'intérêt commercial, notamment sur leur vie larvaire et planctonique.

Une surveillance du milieu marin au service des enjeux de santé publique et environnementaux

Le laboratoire de l'Ifremer de Concarneau possède des compétences reconnues au niveau national et international en matière de taxinomie des microalgues. Cette compétence a été acquise dans le cadre de la mise en œuvre du réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) créé en 1984 par l'Ifremer, suite à l'observation de nombreuses intoxications alimentaires chez des consommateurs de coquillages sur les côtes bretonnes. Les mollusques, en filtrant l'eau de mer, avaient concentré dans leurs tissus une toxine diarrhéique produite par le phytoplancton *Dinophysis*.

La mise en œuvre du réseau REPHY conduit :

- à la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, et de leur contexte hydrologique, ainsi qu'au recensement des efflorescences exceptionnelles ;
- à la détection et au suivi des espèces phytoplanctoniques toxiques ou nuisibles pour la faune marine ou pour les consommateurs de produits marins, et à la recherche des toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels.



Alexandrium minutum
© Ifremer/Elisabeth Nézan

Le phytoplancton est également un bon indicateur biologique de la qualité des eaux littorales, permettant ainsi d'étendre les objectifs du REPHY à la surveillance de l'environnement. Cette surveillance permet de suivre des espèces dont l'apparition ou le développement peut représenter une menace pour l'environnement et l'équilibre des écosystèmes marins.

Qu'elle soit sanitaire ou environnementale, cette surveillance s'inscrit dans un cadre réglementaire fixé par les politiques publiques européennes, relayées à l'échelle nationale : le « paquet hygiène » pour les enjeux sanitaires, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et la Directive cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DSM) qui étend la surveillance jusqu'aux confins des zones économiques exclusives (ZEE), pour les enjeux environnementaux.

En fournissant une évaluation de la qualité des masses d'eau (d'un point de vue environnemental) ou du risque toxinique dans les zones de production ou de pêche des coquillages, l'Ifremer joue un rôle d'expertise auprès des pouvoirs publics. Ces derniers ont ainsi les éléments pour prendre des décisions, par exemple la fermeture de zones conchylicoles. Huit laboratoires « Environnement ressources »¹ (LER) de l'Ifremer se partagent la surveillance du littoral métropolitain sur 12 implantations. Plus d'une centaine de points de surveillance sont ainsi régulièrement échantillonnés sur le littoral, et de nombreux points supplémentaires sont activés en période de développement phytoplanctonique exceptionnel. Pour le Finistère, cela implique 9 points de surveillance réguliers échantillonnés toute l'année, 5 points de suivis estivaux échantillonnés tout l'été, et six points d'alerte utilisés ponctuellement en période à risque sanitaire.

Comme les autres laboratoires côtiers de l'Ifremer, celui de Concarneau assure la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages en mettant en œuvre le réseau REPHY (Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines), et deux autres réseaux : le REMI (Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicole) et le ROCCH (Réseau national d'observation de la contamination chimique). Le laboratoire Ifremer de Concarneau est accrédité (COFRAC) pour l'analyse des toxines amnésiantes et agréé pour l'analyse des toxines diarrhéiques dans les coquillages.

¹ Pour en savoir plus sur la surveillance de l'environnement littoral : www.ifremer.fr/envlitt

La Station de Biologie marine de Concarneau : un rôle majeur dans le suivi de la biodiversité marine côtière

Créée en 1859, la Station de Biologie marine de Concarneau est la plus ancienne au monde. Elle sert d'ailleurs de modèle pour les nombreuses stations créées à la fin du XIX^e siècle. Les bases de l'aquaculture et de l'ostréiculture ont été mises en place à Concarneau par Victor Coste puis par d'autres « savants ». De même, les fondements de différentes disciplines de la biologie (embryologie expérimentale, endocrinologie...) ont vu le jour à Concarneau par des travaux sur des organismes marins.



Station de Biologie marine de Concarneau
© Patrick LAFAITE / MNHN

La Station de Biologie marine est répartie sur 3 niveaux : 2700 m² et 1300 m² de viviers au total. Elle comprend aussi le Marinarium, espace d'accueil du public qui expose les travaux des chercheurs et apporte au grand public, comme aux enseignants des connaissances sur la biodiversité et les écosystèmes marins. C'est actuellement plus de 35 personnes, dont une douzaine de chercheurs et enseignants-chercheurs qui jouent un rôle majeur dans le suivi de la biodiversité marine côtière.



Marinarium, espace ouvert au public
© Patrick LAFAITE / MNHN

La Station de Concarneau occupe une position centrale dans le domaine des inventaires de la faune et de la flore marines, locaux ou du Nord-Est Atlantique en étant impliquée dans les programmes nationaux (DCE, DCSMM, REBENT, et internationaux (Barcode of life). En découlent des missions d'expertise, d'organisation et de gestion de collections spécialisées (algues, poissons...).

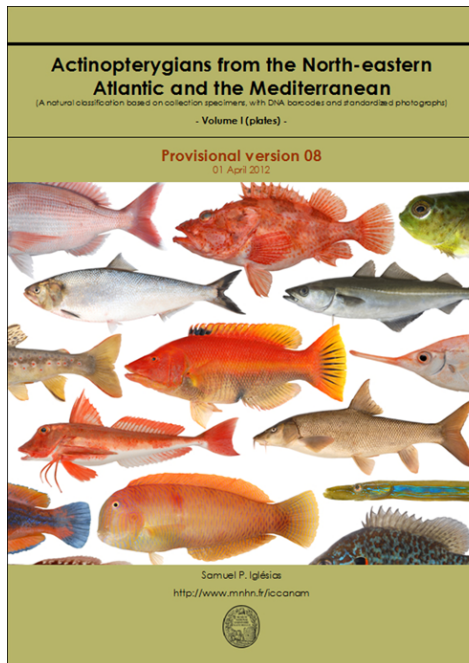


Herbier d'algues marines
© Patrick LAFAITE / MNHN

La station est porteuse de programmes de recherche et d'innovation technologique labélisés au sein des deux pôles de compétitivité bretons (pôle Mer-Bretagne et pôle Valorial) en réponse aux demandes sociétales et industrielles.

Par exemple, suite au programme européen SUDEVAB (7^e PCRD), déclinée aujourd'hui par un programme « Ormeaux », elle accompagne le développement durable des petites et moyennes entreprises européennes engagées dans l'aquaculture de l'ormeau. Les équipes travaillent à l'acquisition des connaissances en biologie, génétique... permettant une aquaculture raisonnée et durable de ce coquillage.

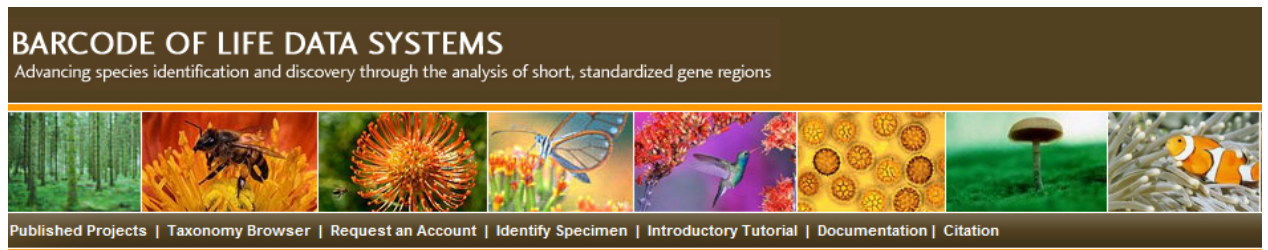
Au niveau international, la station est reconnue comme pôle spécialisé dans l'identification des poissons (osseux et cartilagineux).



Ouvrage sur la faune ichthyologique d'Atlantique et de Méditerranée sorti en avril 2012

© Samuel Iglésias / MNHN
(Internet : tapez ICCANAM)

Elle participe au programme mondial « Barcode of Life » qui vise à établir « l'arbre du vivant », sous la forme d'une caractérisation de l'ensemble des organismes vivants par un « code-barre » moléculaire.



La station porte ainsi deux programmes qui concernent l'identification morphologique et l'établissement de signatures génétiques pour les poissons osseux et les poissons cartilagineux de l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée.

Les équipes de la Station de biologie marine du Muséum participent au développement des connaissances permettant de répondre à de nombreux défis : respect de l'environnement marin, développement durable, gestion raisonnée des ressources, protection du patrimoine biologique naturel.



Salle de conférence de 100 places

© D. Sellos / MNHN

Les structures de la station, rénovée en 2000, permettent de développer des actions de diffusion scientifique.

C'est dans ce cadre qu'ont été organisés ces dernières années des colloques scientifiques : colloque sur la gestion de l'environnement marin en 2009, colloque sur les algues, colloque sur les ressources et environnement austral en 2010, les « Rendez-Vous européens de biotechnologie marine de Concarneau » pérennisés depuis 2009. En 2012, auront lieu de nouveau les « Rendez-Vous de Concarneau », ainsi qu'un second colloque sur les cultures de cellules d'invertébrés marins.

La station participe activement à l'enseignement supérieur, par son implication dans des unités d'enseignement de Master de l'établissement, mais également d'autres établissements d'enseignement breton. Elle met en place des stages pratiques de formation professionnelle en réponse aux demandes des services de l'Etat. Enfin, elle accueille des stages pratiques d'enseignement supérieur d'universités ou de grandes écoles françaises et européennes.



Salle d'enseignement de travaux pratiques

© D. Sellos / MNHN

En savoir plus : <http://concarneau.mnhn.fr>

**Station de Biologie marine du Muséum national d'Histoire naturelle
Place de la Croix
29 900 Concarneau
Tél : 02 98 50 81 64**

CONTACTS PRESSE :

Centre Ifremer Bretagne

Johanna Martin – 02 98 22 40 05
johanna.martin@ifremer.fr

Muséum national d'Histoire naturelle

Estelle Merceron – 01 40 79 54 40
Sophie Rio – 01 40 79 81 36
presse@mnhn.fr