

# Mardi 30 Janvier

13h15

## Discours de Bienvenue

M. **Jean-Michel Marin**, Directeur de la Faculté des Sciences

Mme **Marie-Léa Lalanne**, Présidente de l'association BIOTRACE

13h40

## Conférence plénière sur les technologies bleues

ZOOM

Pr. **Joël Fleurence**, Professeur, co-président de l'association "Merci les algues", Mer, Molécules, Santé EA 2160 UFR Sciences et Techniques de Nantes

14h10

## Présentation de la session 1

M. **Lucas Alonso**, Vice Président de l'association BIOTRACE

## Session introductive

14h15

## Mise en contexte : Impact pollution sur les milieux aquatiques, nécessité de détection

Pr. **Jehan-Hervé Lignot**, Professeur, UMR MARBEC, Université de Montpellier

La présentation se focalisera sur les écosystèmes côtiers, milieux aux interfaces particulièrement sensibles à l'anthropisation. Parmi ces phénomènes d'origine anthropique, les effets d'un apport régulier d'éléments nutritifs issus des eaux usées domestiques ont été considérés en focalisant sur un écosystème particulier, celui des mangroves. Une approche écophysiologique a ainsi été menée en considérant la macrofaune benthique, et principalement, différentes espèces de crabe de mangrove présentes dans le Canal du Mozambique et exposées in situ et en laboratoire aux apports d'eaux usées domestiques. Cette étude portant sur des espèces ingénieuses et potentiellement bioindicatrices a permis de proposer une approche innovante et intégrative en physiologie de la conservation des milieux naturels.

# Session 1 : Biotraitement des eaux

14h50

## Conférence 1 : Le WormDigester, une approche écosystémique du traitement des eaux usées

Mme **Diane Marquette** et M. **Luc Reveyron**, Co-fondateurs de Beaver Innovation

Les technologies actuelles, aussi bien coûteuses à construire qu'à entretenir, rendent difficile pour beaucoup de pays en voie de développement de suivre la production exponentielle d'effluents pollués qui, en absence de prise en charge, mettent en danger la santé des habitants et l'environnement. C'est le cas de la République dominicaine, où 95 % des eaux usées sont rejetées sans aucun traitement dans la nature, polluant ainsi les ressources en eau potable et favorisant la prolifération des algues sur les littoraux. Dans ce contexte, il est essentiel de développer des technologies peu coûteuses, nécessitant peu de maintenance et d'énergie. Pour répondre à cette problématique, nous nous sommes tournés vers une approche "écosystémique" du traitement de l'eau. Contrairement aux techniques historiques basées sur la sélection de mécanismes précis liés à une variété restreinte de bactéries ou de microorganismes, nous avons opté pour des systèmes reproduisant des milieux naturels connus pour leurs capacités à purifier l'eau.

Pendant cette conférence, nous présenterons la solution technique à laquelle nous avons abouti en nous basant sur l'état de l'art de la vermifiltration et de la rétrofiltration lente sur sable. Nous partagerons l'expérience acquise lors de la réalisation de stations pilotes adaptées aux besoins de divers projets immobiliers n'ayant aucun accès à un réseau de traitement de l'eau.

15h25

## Pause Café

15h45

## Conférence 2 : Développement de biocapteurs microbiens pour détecter les pollutions et ses effets toxiques

ZOOM

Pr. **Gérald Thouand**, Professeur, UMR GEPEA, CNRS 6144, IUT de la Roche sur Yon

Parmi les défis sociétaux, la ressource en eau et sa qualité tiennent une place centrale qui justifie qu'une démarche de suivi environnemental soit entreprise pour en établir sa qualité.

Le laboratoire GEPEA développe depuis 23 ans une stratégie de mesure de la cellule au système. Il s'agit de développer des biocapteurs microbiens qui définissent une stratégie à trois niveaux : la mesure spécifique (métaux, organo-étains,..), la mesure de toxicité via des ensemble de consortia artificiels, représentatif de l'environnement de rejet du polluant et l'identification de la cible d'un ou plusieurs toxique(s) en utilisant la spectroscopie Raman (action sur l'ADN, les lipides, les protéines...). Le déploiement de ces systèmes fait de plus en plus appel aux drones.

Ces développements ont nécessité une véritable approche d'intégration des sciences biologiques, des sciences pour l'ingénieur, des sciences du numérique, des sciences de l'environnement et du monde industriel qui ne sont jamais simples car les croisements disciplinaires restent difficiles.

Pour autant les trajectoires nationales et européennes montrent qu'il est nécessaire d'associer toutes ces disciplines pour parvenir à une instrumentation fiable et robuste au service de l'environnement.

La présentation s'appuiera sur un état de l'art international et illustrera les succès et les difficultés de l'approche de mesure par biocapteur microbien en se focalisant le plus possible sur le service que peuvent ou pourraient rendre les biocapteurs microbiens au thème du bio-traitement des eaux.

16h20

### Conférence 3 : réutilisation des eaux usées en irrigation

Dr. **Nassim Ait-Mouheb**, Projet G-EAU plateforme REUSE, INRAE Montpellier

Partout sur le pourtour méditerranéen, mais aussi en Europe continentale, les besoins en eau évoluent sous les effets du changement climatique : les baisses des précipitations et les hausses des températures imposent de repenser les modes de gestion de l'eau, tant en quantité qu'en qualité, pour l'ensemble des activités humaines (agriculture, eau potable, industrie) et non-humaines (débit et qualité des cours d'eau). Les eaux usées par les activités humaines sont aujourd'hui considérées comme des ressources souvent sous-exploitées ou mal-exploitées, que ce soit sous l'angle quantitatif (réutiliser mieux l'eau) aussi bien que qualitatif (réutiliser davantage les éléments fertilisants contenus dans celle-ci et limiter les rejets directs dans les milieux). L'objectif de la présentation est de présenter les enjeux positifs ou négatifs de la réutilisation des eaux usées et les avancées de nos recherches à la plateforme de recherche Murviel-Lès-Montpellier

17h

### Table ronde : Discussion sur la dépollution des eaux

17h40

### Discours de clôture de la première session

17h45

### Fin de la première demi-journée

# Mercredi 31 Janvier

9h

## Présentation de la session 2

M. **Aurélien BRELET**, Membre de l'association BIOTRACE

## Session 2 : Ressources aquatiques au service de la Santé

9h05

### Conférence 1 : Des bactéries marines vers des molécules innovantes

Dr. **Sylvia Collic-Jouault**, Chargée de recherche, HDR, Laboratoire EM3B  
Ifremer Centre Atlantique de Nantes

Dans les environnements extrêmes que représentent les sources hydrothermales, des microorganismes bien adaptés à ces conditions atypiques se sont développés, notamment des bactéries. Les campagnes océanographiques d'exploration de sites hydrothermaux de l'Ifremer ont permis de prélever de telles bactéries et d'en constituer une collection exceptionnelle (souchothèque).

Certaines bactéries de sources hydrothermales ont la particularité d'excréter dans leur milieu de culture des macromolécules appelées des exopolysaccharides (EPS). Ces EPS se caractérisent par leurs structures uniques qui dans certains cas leur confèrent des propriétés biologiques proches de glycosaminoglycanes (GAG) d'origine animale. Ainsi, les EPS étudiés à l'Ifremer et produits par des bactéries marines peuvent constituer une source unique des molécules innovantes exploitables dans les domaines de la cosmétique et de la santé humaine (médecine régénératrice, cancérologie).

9h40

### Conférence 2 : Projet PHASMA, utilisation de la microalgue marine *Skeletonema marinoi* en Photothérapie Dynamique

Dr. **Jean-Baptiste Bérard**, Ingénieur Physiologie des Microalgues, PDG-ODE-PHYTOX, Laboratoire PHYSALG, Ifremer - Centre Atlantique

A l'origine de la chaîne trophique des océans et de nombreux services écosystémiques, les microalgues sont considérées comme une ressource végétale encore peu exploitée au regard de son étonnante biodiversité. Pourtant elles peuvent trouver des applications et répondre à des enjeux majeurs dans de nombreux domaines comme l'énergie, le traitement des eaux, le phytosanitaire, l'alimentation animale et humaine ou encore la santé dont le spectre s'étend du médical au bien-être.

ZOOM

Un exemple est le projet de recherche PHASMA (PHotoActivable Substances from Marine Algae) qui s'est intéressé à la valorisation d'une diatomée marine aquacole, *Skeletonema marinoi*, en prouvant le concept de son utilisation en tant qu'actif antibactérien photo-activable pour la dermocosmétique. L'innovation permet non seulement d'envisager une nouvelle alternative aux solutions existantes pour le traitement de l'acné, mais aussi de démocratiser l'utilisation de la photothérapie dynamique auprès du grand public, technologie jusqu'alors réservée au secteur médical.

10h15

**Pause Café**

10h35

**Conférence 3 : Le potentiel thérapeutique des venins de cônes**

Dr. **Sebastien Dutertre**, HDR, IBMM, Université Montpellier, CNRS, ENSCM, 34093 Montpellier, France.

Les animaux venimeux produisent des sécrétions toxiques composées de centaines de molécules, majoritairement des peptides. En particulier, les cônes marins utilisent un venin neurotoxique puissant pour capturer leur proie et se défendre contre les prédateurs. Ces venins sont de véritables bibliothèques naturelles de composés pharmacologiques optimisés par l'évolution. De par leur haute affinité et sélectivité pour leur cibles moléculaires, ces composés sont très prometteurs comme sources de nouveaux médicaments. En effet, les cibles moléculaires de ces toxines sont bien souvent les mêmes protéines membranaires que celles impliquées dans les pathologies humaines. Les freins au développement de ces molécules restent les difficultés d'approvisionnement des venins en quantités suffisantes et leur complexité qui complique la déconvolution des hits. Cependant, l'intégration des nouvelles technologies de séquençage, de protéomique, de synthèse peptidique et de criblage à haut débit va permettre l'accélération de découvertes de molécules d'intérêt à partir de ces venins.

11h10

**Conférence 4 : Pro- et Anti-biotique : les deux visages de la bactérie marine, *Pseudoalteromonas* hCg-42**

Pr. **Yannick Fleury**, Professeur, Directeur-adjoint, Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines (LBCM, EMR CNRS 6076), Université de Brest

En explorant le microbiote hémolympatique d'huitres creuses et plates saines, nous avons isolé des souches de *Pseudoalteromonas* présentant des activités antibactériennes puissantes contre des bactéries pathogènes en aquaculture (Desriac et al, 2020). Ces souches phylogénétiquement proches des espèces *Pseudoalteromonas rhizosphaerae* et *Pseudoalteromonas ostreae* (Cuny et al, 2022) produisent une nouvelle famille de cyclolipopeptides antibiotiques, les alterines (Desriac et al, 2020, Offret et al., 2022). Les souches de *Pseudoalteromonas* produisant les alterines ont été évaluées comme candidats probiotiques dans différents modèles de productions aquacoles. Au cours de cette présentation, les effets bioprotecteurs résultant de l'exposition d'animaux à ces souches sera examinée suite une infection à des agents pathogènes viraux et bactériens.

11h45

**Fin de la deuxième demi-journée**

11h45

**Pause repas (buffet)**

13h30

## Présentation de la session 3

Mme **Naïa Vilardell**, Membre de l'association BIOTRACE

### Session 3 :

## Ressources aquatiques au service de l'agroalimentaire

13h35

### Conférence 1 : Enrichissement en oligoéléments de la spiruline par forçage métabolique. Applications pour la santé humaine

Dr. **Nicolas Jouy**, Directeur R&D, Laboratoires PHYCO-BIOTECH.

Phyco-Biotech se spécialise dans la valorisation de la biomasse algale avec un focus sur des secteurs à haute valeur ajoutée. Ils produisent des marqueurs fluorescents naturels pour le diagnostic médical et des spirulines enrichies en oligoéléments métabolisés pour la prévention des pathologies liées à l'âge. Les oligoéléments métabolisés, tels que le sélénium et le fer, ont montré des effets préventifs, notamment sur le syndrome métabolique. Des études in vivo sur le silicium métabolisé par la spiruline ont démontré des effets préventifs et curatifs sur la rigidification artérielle. Une étude clinique a également évalué les effets du silicium métabolisé sur la rigidité artérielle chez 120 volontaires en double aveugle contre placebo.

14h10

### Conférence 2 : Une aquaculture marine durable en système multitrophique intégré

Dr. **Cyrille Przybyla**, Biologiste marin - Sustainable and Space aquaculture researcher LUNAR HATCH program leader/ SSP21 UMR MARBEC

La production piscicole mondiale est en pleine expansion et propose différents systèmes de production dont l'élevage en bassins dans des systèmes clos et contrôlés. La notion de développement durable est une approche intégrée tenant compte des préoccupations environnementales et du développement économique des filières.

Les recherches entreprises sur les aquacultures durables dans le cadre de la feuille de route de l'UMR MARBEC, proposent d'étudier la faisabilité d'une cascade trophique centrée sur la production de poissons, dont l'objectif serait à la fois de conceptualiser un système de production sans rejets vers l'environnement et en même temps d'augmenter la production d'organismes pour l'alimentation humaine.

Les microalgues ont une place prépondérante dans ce dispositif, à la fois pour l'épuration des rejets issus de l'activité piscicole mais aussi comme potentielle source alternative de matière première pour la formulation d'aliment aquacole. L'auteur présentera deux projets illustrant ce que pourraient être les systèmes de production marines de demain.

14h45

### Conférence 3 : Des bactéries lactiques pour la biopréservation des produits de la mer

ZOOM

Pr. **Marie-France Pilet**, Professeure, UMR INRAE-Oniris SECALIM, Université de Nantes

La consommation de produits de la mer légèrement préservés qui comprennent les produits salés, fumés, cuits ou non, et conditionnés sous vide sous atmosphère protectrice est en constante augmentation. Ce sont des denrées sensibles aux dégradations d'origine microbienne qui peuvent aussi héberger des pathogènes alimentaires comme *Listeria monocytogenes*, leur qualité et leur sécurité microbiologique est donc un enjeu important. Parmi les technologies de barrière permettant leur conservation, l'utilisation de bactéries protectrices a été investiguée depuis plusieurs années. Des souches de bactéries lactiques du genre *Carnobacterium*, ou *Lactococcus* isolées de ces produits ont montré leur capacité à limiter la croissance de bactéries pathogènes ou à réduire l'altération sensorielle. Leur utilisation potentielle implique une bonne connaissance de leur mode d'action, de leur impact sur les caractéristiques physico-chimiques et sur les écosystèmes microbiens qui seront présentés au travers des exemples de travaux de recherche sur la biopréservation des produits de la mer.

15h20

### Pause Café

15h40

### Conférence 4 : Composés lipidiques de microalgues : potentiels bénéfiques et enjeux pour la filière

Dr. **Maeva Subileau**, Associate Professor at Institut Agro Montpellier, UMR IATE, team Engineering of Biological Reactions

Les microalgues constituent une ressource durable de biomasse aux qualités nutritionnelles précieuses. Toutefois, des contraintes réglementaires limitent leur consommation humaine, privilégiant un nombre restreint d'espèces. Celles-ci contiennent des protéines mais aussi des lipides et dérivés d'intérêt, notamment des acides gras polyinsaturés (AGPI)  $\omega 3$  et  $\omega 6$  et des antioxydants (pigments). La nature et les teneurs de ces composés lipidiques d'intérêt varient significativement selon l'espèce et les conditions de culture mises en œuvre. Des compositions lipidiques différentes peuvent ainsi être obtenues, avec des variations en termes de forme moléculaire (ratio triacylglycérols/glycolipides), de profils d'acides gras (ratio  $\omega 6/\omega 3$ ), et de pigmentation, impactant significativement leurs potentiels bénéfiques nutritionnels. Les conditions de production doivent donc être contrôlées et maîtrisées pour optimiser les profils lipidiques.

16h15

### Conférence 5 : Applications en agents texturants et gélifiants d'extraits d'algues en alimentaire et impression 3D en application vegane

ZOOM

M. **Fabien Cavinet**, Entreprise Algaia

**16h50**

**Table ronde : limites et impact des biotechnologies sur  
l'environnement aquatique**

**17h30**

**Fin de la troisième demi-journée**

**17h30**

**Discours de clôture de la Présidente de l'association BIOTRACE**

**17h45**

**Fin du congrès**