

## **GEPEA**

### **(Génie des Procédés, Environnement et Agroalimentaire)**

Le GEPEA réunit les équipes de Génie des procédés de l'Université de Nantes, de l'Ecole des Mines de Nantes et de l'ONIRIS (Nantes). Créé en 2000, il est associé au CNRS depuis le 1er janvier 2002 (UMR CNRS 6144). Les objectifs de l'unité sont de développer les aspects méthodologiques du Génie des Procédés sur les phénomènes de transfert et les écoulements, les opérations de séparation et de réactions (bio-)chimiques, et les interfaces de la discipline avec la biochimie, la chimie et la biologie pour traiter des problématiques liées à l'agroalimentaire, l'énergie, l'environnement et à la valorisation des produits et substances d'origine marine .

#### **Axe de recherche BSMM "Bioprocédés et Séparation en Milieu Marin"**

La thématique principale de l'axe BSMM "Bioprocédés et Séparation en Milieu Marin" est l'ingénierie des procédés de valorisation des micro-organismes photosynthétiques. Le premier aspect développé est l'ingénierie des photo-bioréacteurs dédiés à la production de biomasse ou de métabolites secondaires (hydrogène, lipides, pigments ...). Les problématiques scientifiques concernent l'influence des cisaillements, des transferts (lumière, matière) et du mélange sur les performances des photo-bioréacteurs, la modélisation en vue de leur contrôle ou encore le forçage physiologique des micro-organismes.

Le second aspect concerne la mise en œuvre des procédés séparatifs, en particulier les techniques de séparation par membrane et la chromatographie de partage centrifuge, pour la maîtrise de la qualité des eaux en aquaculture ou à bord des navires (microalgues toxiques, eaux grises ou de ballast), la concentration de la biomasse, ainsi que l'extraction et le fractionnement de composés naturels spécifiques (bio-raffinage de micro- ou de macroalgues). Les problématiques scientifiques sont ici l'analyse et la compréhension des phénomènes limitants lors de la séparation de mélanges complexes, l'étude de l'hydrodynamique dans les modules de séparation (membranes planes ou tubulaires, membranes immergées, chromatographie de partage centrifuge CPC), la mise en place de stratégies raisonnées de fractionnement, le changement d'échelle et l'évaluation technico-économique de procédés intégrés ou couplés.

Une troisième thématique concerne l'étude des biosystèmes pour le développement de biocapteurs et l'évaluation de la biodégradation et l'écotoxicité de polluants chimiques.

**Thèmes de recherche :** Valorisation des micro-organismes photosynthétiques, des algues et des coproduits de la pêche, dépollution et recyclage des eaux. Ingénierie des photo-bioréacteurs (PBR), des techniques de séparation par membranes et de la chromatographie de partage centrifuge, contrôle-commande des PBR, biocapteurs et à la biodégradation.

**Expertise :** -

**Responsable de l'axe BSMM :** Jérémy Pruvost

**Référent sur COSELMAR :** Patrick Bourseau

**Effectif du laboratoire :** 206, dont 77 enseignants-chercheurs et chercheurs titulaires et 75 doctorants

**Effectif de l'axe BSMM :** 58, dont 25 enseignants-chercheurs et chercheurs titulaires et 25 doctorants. Sept enseignants-chercheurs sont impliqués dans l'axe 2 de COSELMAR « Exploitation et valorisation des ressources marines » : A. Arhaliass, P. Bourseau, P. Jaouen, A. Massé, M. Pontié, N.-E. Sabiri, L. Vandanjon

### **Implication dans COSELMAR :**

Le GEPEA est impliqué dans deux actions de l'axe 2 de COSELMAR. L'action 2.1 conduite avec le laboratoire Phycotoxines de l'Ifremer à Nantes porte sur l'évaluation de l'évolution des performances de rétention des composés solubles, notamment les toxines algales issues des micro-algues, par les procédés de filtration membranaire et granulaire présents dans les filières de dessalement d'eau de mer. Actuellement, les usines de dessalement ont de plus en plus fréquemment à traiter des eaux riches en micro-algues. Le bon fonctionnement des procédés s'en trouve perturbé et des interrogations subsistent quant à leurs performances épuratoires, surtout vis-à-vis des composés colloïdaux ou solubles. Dans le cadre de ce projet, la filière de traitement étudiée sera composée d'un filtre à sable et/ou d'un procédé d'ultrafiltration suivi d'une unité de nanofiltration/osmose inverse. Les travaux menés au sein de cette action vont permettre d'identifier la nature du colmatage des filtres et membranes ainsi que les mécanismes impliqués dans la rétention des composés organiques, les toxines notamment, et le colmatage. A terme, il sera proposé de nouvelles solutions de conduite des procédés en période de bloom algal, pour la filière de dessalement.

L'action 2.2, menée en partenariat avec le laboratoire STBM de l'Ifremer à Nantes et le laboratoire MMS de l'université de Nantes, a pour objet de développer des voies de valorisation d'espèces invasives, macro-algues ou crustacés, dont la prolifération n'est pas contrôlée. Il s'agit d'extraire des composés d'intérêt pour l'alimentation humaine et animale ou la cosmétique (protéines, pigments, polyphénols ...) dans une logique de valorisation maximale de la biomasse. Le GEPEA interviendra principalement sur la concentration et le fractionnement sur membranes des molécules d'intérêt en phase aqueuse. Les retombées attendues sont l'identification d'une voie de valorisation de *Sargassum muticum*, macro-algue riche en composés antioxydants (phlorotannins), ainsi que la proposition d'une méthode générique de bio-raffinage en voie humide des macro-algues.

P. Bourseau est co-responsable de l'axe 2 de COSELMAR, A. Massé responsable de l'action 2.1 "Procédés de traitement de l'eau de mer contenant des micro-algues toxiques" et L. Vandanjon de l'action 2.2 "Hydrolyses enzymatiques et techniques séparatives en vue de la valorisation d'espèces marines invasives".

Pour l'action 2.1, l'apport attendu est de mieux comprendre comment le (bio-)colmatage des milieux filtrants (filtre à sable, ultrafiltration) se met en place en période de bloom algal, et comment il impacte la qualité de l'eau douce produite par osmose inverse ou nanofiltration.

Pour l'action 2.2, il s'agit de développer une méthode de bio-raffinage de macro-algues basée sur une solubilisation maximale des constituants suivie d'un fractionnement en phase aqueuse.

**Coordonnées :**

Centre de Recherche et de Transfert de Technologie, GEPEA,  
Boulevard de l'Université,  
BP 406, 44602 SAINT-NAZAIRE CEDEX

[En savoir plus](#)