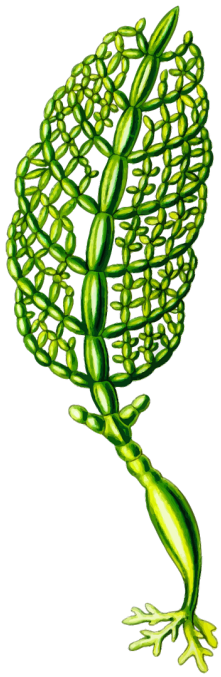
À LA DÉCOUVERTE DES LABOS DU CNAM

# À l'Intechmer, une recherche sur l'environnement marin de terrain et de laboratoire !

Aujourd'hui nous vous présentons les domaines de recherche des enseignant.e.s-chercheur.euse.s du Cnam/Intechmer qui sont rattaché.e.s au laboratoire universitaire des sciences appliquées (Lusac) situé à Cherbourg (EA 4253) et rattaché à l'Université de Caen Normandie.

**Les enseignant.e.s-chercheur.euse.s du Cnam/Intechmer** sont rattaché.e.s au **laboratoire universitaire des sciences appliquées (Lusac)** situé à Cherbourg (EA 4253) et rattaché à l'Université de Caen Normandie. Elles.ils sont intégré.e.s dans l'axe de recherche "Écoulements et environnement". Constituant une équipe pluridisciplinaire, elles.ils s'intéressent plus particulièrement à l'action des forçages naturels (crue, tempête, marée…) et anthropiques (énergies marines, aquaculture, aménagements portuaires…) sur l'environnement marin à partir de missions sur le terrain, de campagnes en mer, d'analyses en laboratoire et de modélisations numériques.

## Milieu naturel et anthropisé



L'environnement marin naturel résulte de multiples interactions entre les compartiments eau, sédiment et vivant et ce à différentes échelles spatio-temporelles. Cette complexité nécessite une approche coordonnée et donc les compétences d'une équipe pluridisciplinaire. Les activités humaines viennent perturber cet environnement fragile. Notre approche consiste à connaitre le milieu marin pour permettre son utilisation tout en limitant l'impact anthropique.

**Qualité et dynamique de la colonne d'eau**

Les courants et les phénomènes ondulatoires qui affectent la masse d'eau constituent le principal forçage environnemental naturel. Ils influent à la fois sur la nature des fonds marins et sur les populations biologiques qui y résident. Pour quantifier ces mécanismes, nous nous appuyons sur des mesures en mer avec le déploiement de structures instrumentées (ADCP, ADV, sondes CTD, etc.) et d'appareils acoustiques (sondeur multi-faisceaux, sonar à balayage latéral, chaîne sismique THR, etc.). Cette approche est actuellement orientée vers l'analyse des perturbations de l'hydrodynamique liées à la mise en place de cages d'aquaculture ou d'hydroliennes. Pour cela, notre groupe a dû développer des outils spécifiques à l'étude de milieux fortement énergétiques tels que le raz Blanchard (ouest Cotentin). Les données ainsi acquises permettent d'améliorer les résultats des modèles numériques mis en place sur la zone étudiée.

**Le sédiment : traceur de la dynamique et archive environnementale**

Le sédiment est utilisé comme un autre marqueur des facteurs environnementaux. Le traçage (sources -> transports -> dépôts) des particules naturelles ou anthropiques nous permet d'étudier dans le cadre du continuum Terre-Mer l'influence d'activités humaines telles que le rejet de dragages portuaires ou de mécanismes naturels tels que l'expulsion de fluides sédimentaires. A plus grande échelle de temps, ce traçage des particules sédimentaires autorise la reconstitution des paléo-environnements à travers les enregistrements sédimentaires (glacio-eustatisme, paléo-climat) et d'aborder des sujets plus globaux tels que l'analyse du remplissage sédimentaire des paléo-vallées, la cyclicité des anoxies de la colonne d'eau ou le recul des glaciers.

**Le biota : marqueur des perturbations environnementales**

Les écosystèmes benthiques, qui intègrent les caractéristiques environnementales locales et sont soumis aux fluctuations naturelles ou anthropiques constituent des témoins fiables de l'état de l'environnement. Notre équipe a donc mis en place des suivis à long termes de 2 habitats typiques des côtes normandes : les zones à Ophiures « *ophiothrix fragilis* » en baie de Seine et l'habitat à Crépidules (*crepidula fornicata*) de la rade de Cherbourg. Ces suivis permettent de mettre en évidence les changements environnementaux observés dans l'espace et à différentes échelles de temps. L'analyse de la diversité, de la structure et du fonctionnement des communautés benthiques et en particulier du cortège bactérien associé aux sédiments nous permet de proposer des scénarios réalistes pour la remontée de fluides sédimentaires ou pour la structuration des fonds marins par des espèces ingénieurs (e.g. Ophiures, Haploops, Crépidules).



## Milieu contrôlé: de l'organisme à la molécule

L'urbanisation du littoral, le développement des activités maritimes (ports, éoliennes, hydroliennes, présence d'anodes sacrificielles pour la protection cathodique) et la (bio)corrosion qui résulte de la présence de structures métalliques immergées conduisent inévitablement à une pollution métallique de l'environnement marin et à une perturbation de l'équilibre biologique, variables selon les conditions hydrodynamiques. Les organismes qui vivent dans le sédiment côtier et les eaux littorales sont les premières cibles de ces polluants. Il apparaît donc essentiel de doser les métaux bioaccumulés par différents organismes et d'étudier de façon approfondie les interactions polluants métalliques - organismes marins. Nous travaillons sur plusieurs modèles biologiques incluant des micro-organismes et des macro-organismes. Nos travaux de recherche devraient nous permettre, entre autres, d'étudier la potentialité d'utiliser quelques bactéries et quelques algues dans des procédés de remédiation, et certains taxons animaux en tant qu'indicateurs d'une pollution.

### Les modèles micro-organismes

Les microorganismes marins étant souvent des producteurs primaires, il apparaît important de connaître leur capacité d'accumulation de polluants pour prédire leur pouvoir de contamination pour leurs prédateurs et leur pouvoir de bioremédiation. Des bactéries et des microalgues sont soumises à des tests de résistance à différentes concentrations métalliques (ions et nanoparticules) en milieu contrôlé (microcosmes) afin de comprendre quelles stratégies d'adaptation elles sont capables de développer pour contrer la toxicité de ces éléments.

### Les modèles macro-organismes

Les structures métalliques immergées en mer étant protégées de la corrosion par une protection cathodique (anodes galvaniques) et du *biofouling* par des revêtements relarguant des éléments métalliques, notre approche consiste en l'étude du transfert de ces éléments vers les différents compartiments environnementaux marins (eau, sédiments, biote). D'une part, nous étudions l'impact de la corrosion d'anodes galvaniques (Zn, Al…) sur des espèces biologiques tests (éponges et larves d'oursins). D'autre part, les macroalgues étant de très bons indicateurs des pollutions métalliques, leur réponse physiologique et leur capacité à bioaccumuler ces éléments métalliques sont testées en laboratoire.




1 février 2019

+ L'Institut national des sciences et techniques de la mer (Intechmer) du Cnam

**+ Le Laboratoire universitaire des sciences appliquées de Cherbourg (Lusac) de l'Université de Caen Normandie**