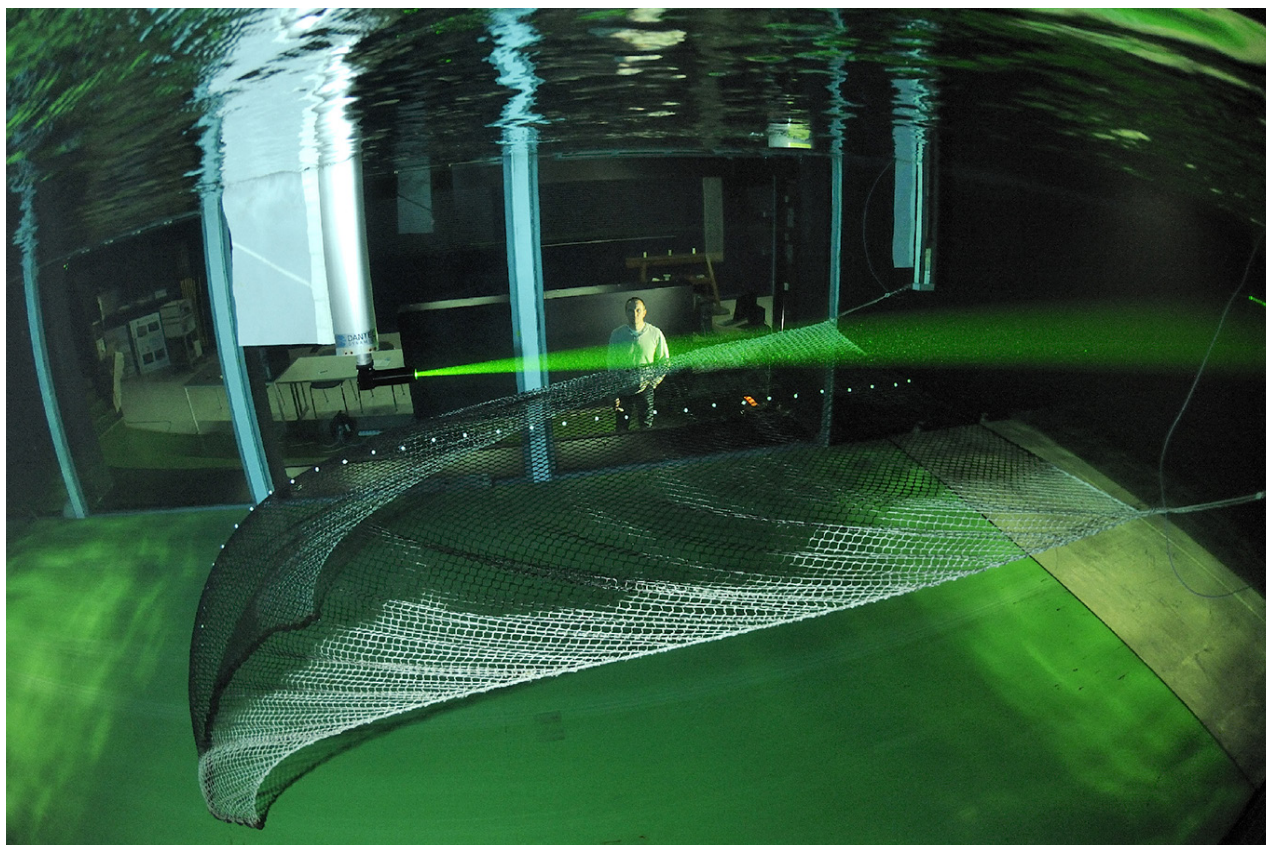


CARNOT

Un trait d'union Recherche-Entreprises

Le label Carnot est destiné à favoriser la recherche partenariale. Il associe des travaux de recherche menés par des laboratoires publics à des acteurs socio-économiques. À l'Ifremer, le département de recherche labellisé a été baptisé Ifremer-Edrome.



Bassin d'essais du Centre Ifremer Manche mer du Nord.

« **C**arnot est un label attribué pour cinq années, renouvelable, explique Chantal Compère, responsable de l'unité Recherches et Développement Technologiques à l'Ifremer. Il est attribué à des structures de recherche publique qui mènent des activités amont et affichent une politique volontariste de soutien et de partenariat avec le monde socio-économique. Son objectif est de fortement soutenir les TPE-PME mais aussi les grands groupes. Il existe depuis 2006 et nous avons été dans la première vague des instituts labellisés. Nous avons été renouvelés en 2011. Sur les 34 instituts labellisés, nous sommes l'unique dans le domaine maritime ». Une exclusivité qui n'empêche pas les rapprochements avec d'autres instituts, dans des filières communes, telle que celle de la métrologie environnementale par exemple, qui se définit par toutes les opérations de mesure ayant pour but de connaître des composants de l'environnement et ses

évolutions. L'institut Carnot Ifremer-Edrome (Exploration et exploitation durables des ressources océaniques minérales et énergétiques) s'est ainsi associé au BRGM et à l'Irstea pour proposer, via le projet Captiven, une offre dans les domaines des eaux marines et continentales, du littoral, du sol et du sous-sol destiné aux marchés de la surveillance environnementale et des éco-procédés.

L'institut Carnot Ifremer Edrome correspond au périmètre d'activité de l'un des quatre départements de l'Ifremer : celui des Ressources physiques et Ecosystèmes fond de Mer.

UN GAGE DE QUALITÉ

Il rassemble les équipes scientifiques et techniques de trois Unités de Recherche (Géosciences marines, Études des Écosystèmes profonds et Recherches et Développement Technologiques) et s'est positionné principalement dans le domaine des ressources minérales marines énergétiques et biologiques.

Les secteurs économiques concernés sont donc essentiellement l'explo-

ration pétrolière et gazière, ainsi que l'exploration des ressources minières grands fonds, les énergies marines renouvelables ainsi que l'environnement et la biodiversité.

L'acquisition de connaissances fondamentales permettant les études d'impact et le suivi métrologique de l'environnement sont indispensables et nécessitent des instrumentations appropriées. Les principaux défis technologiques concernent le développement de moyens de mesure *in situ* (reconnaissance, évaluation des ressources, impact environnemental, systèmes d'alarme, surveillance), de techniques expérimentales en laboratoire pour simuler certains phénomènes de fond de mer, et d'équipements innovants et fiables.

Autant de développements stimulés par les rapprochements entre les instituts de recherche et l'univers de l'entreprise. « Le concept Carnot est simple, poursuit Chantal Compère. Nous recevons un abondement qui est un pourcentage du coût global de notre activité avec les entreprises. Il permet

de pratiquer un ressourcement scientifique, d'affiner une recherche spécifique et de développer des partenariats socio-économiques. En matière de ressourcement scientifique, nos programmes de recherche s'effectuent d'abord dans un but très fondamental. C'est par exemple l'exploration de nouveaux écosystèmes et la caractérisation d'écosystèmes encore mal connus ».

Le financement reçu dans le cadre du label Carnot permet également de mener des études de modélisation du comportement de structures en mer et leur validation expérimentale en bassins d'essais. Il améliore aussi l'expertise en outils de simulation pour étendre les capacités de mesure, de façon à répondre au mieux au questionnement de partenaires privés. En matière de développement de partenariats socio-économiques, le programme concerne des développements instrumentaux innovants, des méthodologies d'analyse de pointe et de nouvelles techniques nécessaires pour les applications marines.

Ce label est un gage de qualité et de professionnalisme. « Il nous a également permis d'étendre nos collaborations scientifiques inter Instituts Carnot. Le renouvellement du label est soumis à des indicateurs (nombre de publications, de thèses, de brevets, de recettes contractuelles avec des entreprises...), des audits, et nous avons un objectif de progression, précise Chantal Compère. Pour promouvoir nos développements technologiques nous travaillons étroitement avec la Direction du Développement, de la Valorisation et des Partenariats Economiques de l'Ifremer et nous avons par ailleurs créé un poste de chargé de mission « entreprises » pour le projet Captiven. Globalement, ce label nous a permis de professionnaliser notre activité de recherche avec les entreprises et de favoriser nos engagements avec elles. Nous sommes beaucoup plus proactifs en faveur des innovations ».

Pour en savoir plus :

<http://www.captiven.fr/>

http://www.ifremer.fr/institut_carnot



INTERVIEW

« Des développements technologiques innovants »



Chantal Compère,

responsable de l'unité
Recherches et Développements
Technologiques.

Titulaire d'un doctorat de chimie, elle a passé huit années au Canada, notamment comme chargée de recherche à l'Institut de Génie des Matériaux. Elle entre à l'Ifremer en 1992, au laboratoire des Matériaux Marins, et travaille par exemple sur la corrosion puis sur l'interface entre chimie et biologie (biofilm). Depuis 2012, elle est responsable de l'unité Recherches et Développements Technologiques.

► **Le label Institut Carnot Ifremer Edrome se déploie-t-il aussi dans le cadre de collaboration internationale ?**

Le développement d'observatoires de fond de mer est devenu une priorité pour l'Ifremer, compte-tenu des enjeux économiques et sociétaux qui y sont liés : surveillance des risques naturels (séismes, tsunamis), observations des changements globaux, climatiques et environnementaux.

L'Ifremer a notamment mené des études en Mer de Marmara, dans la région d'Istanbul, peuplée de 15 millions d'habitants et fortement exposée au risque sismique. Ces travaux, menés en collaboration avec le CEREGE (Aix en Provence), l'Ineris (Nancy), le Kandilli Observatory Earthquake Institute d'Istanbul et l'Istanbul Technical University, contribueront à développer une méthodologie de surveillance adaptée au domaine sous-marin pour la détection et la caractérisation de la micro-sismicité.

► **Pouvez-vous nous donner des exemples de collaboration avec des PME ?**

Nous concevons notamment des biocapteurs et méthodes de diagnose de détection et quantification d'algues toxiques et de toxines. Un des objectifs est de développer un système d'alerte fiable, rapide, peu coûteux, basé sur une détection immunologique de type bandelette automatisée. Ce projet a donné lieu à une collaboration entre des laboratoires académiques et un industriel : l'Institut Carnot Ifremer Edrome, le laboratoire DSV-iBEB-SBTN du CEA Valhro et la PME Magnisense. Ce système pourrait être employé par le réseau national de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (Rephy) mais également par des non-initiés comme les conchyliculteurs ou encore les laboratoires des collectivités locales.

► **Quels autres types de projets portés par l'Ifremer pourraient être stimulés par des partenariats recherche/entreprise ?**

Les Directives Cadre sur l'Eau (DCE) et Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) impliquent la restauration du bon état écologique et chimique des milieux aquatiques d'ici 2015. Une quarantaine de substances sont concernées et donc surveillées à l'échelle européenne.

Alors que le mode de contrôle est actuellement basé sur le prélèvement, les échantillonneurs passifs permettent désormais d'identifier des polluants à des concentrations très faibles. Ils apportent une meilleure prise en compte de la variabilité temporelle de la contamination. Il s'agit d'outils d'échantillonnage intégratif basés sur des membranes, des résines.

Un projet de recherche collaboratif a ainsi permis le développement d'un système innovant d'analyse *in situ* des contaminants. Ce projet, baptisé Amaris (Analyse et Monitoring des Apports à RISques en environnement portuaire), a été mené avec la société Accoast et présenté lors des derniers Rendez-vous Carnot.

Pour toutes ces innovations, nous sommes très actifs vis-à-vis du secteur économique en particulier dans le cadre du projet ANR Captiven, avec l'Irstea et le BRGM, en soutenant les TPE, PME et ETI à élaborer une offre technologique robuste, fiable et qualifiée pour renforcer leur compétitivité sur le marché de la métrologie environnementale. Nos développements sont au stade de prototype, il est donc fondamental d'associer des partenaires industriels le plus tôt possible à nos projets afin d'atteindre un stade de maturité permettant d'obtenir un produit fini, fiable pour nos recherches et commercialisable par nos partenaires industriels.

Propos recueillis
par Dominique Guillot

EDITIONS QUAE

► **L'océan sous haute surveillance**
Qualité environnementale et sanitaire
de Michel Marchand, 224 pages, 30 €

La surveillance de la qualité du milieu marin a commencé il y a juste un siècle, pour contrôler la salubrité bactérienne des coquillages consommés vivants. À partir des années 1970, la qualité chimique s'y ajoute. Dix ans plus tard, un réseau d'observation du phytoplancton toxique et des toxines associées est mis en place. La surveillance du milieu marin est alors axée sur une surveillance sanitaire des coquillages et une surveillance environnementale à caractère patrimonial.

En 2000, l'adoption de la Directive cadre sur l'Eau modifie considérablement le concept de surveil-

lance. Des critères écologiques et chimiques définissent le bon état ou non des eaux. En 2008, la Directive cadre Stratégie pour le milieu marin étend la surveillance à l'ensemble des mers européennes. D'autres paramètres sont pris en compte pour évaluer les changements liés à l'évolution du climat et aux effets de la perte de biodiversité marine. La mer n'est plus vue comme un simple milieu d'usage, c'est aussi un système rendant des services écologiques qu'il convient de préserver dans sa globalité.

Ce livre s'adresse aux décideurs des collectivités territoriales, des administrations et des agences d'environnement ainsi qu'à toutes les personnes soucieuses de leur cadre de vie et de leur santé.



► **Une mer propre, mission impossible ?**

70 clés pour comprendre les déchets en mer
de François Galgani, Isabelle Poitou, Laurent Colasse, 176 pages, 22,50 €

Chaque Européen produit près d'une demi-tonne de déchets solides par an, chaque Américain près du double, chaque Chinois près de la moitié. La collecte et le traitement de ces déchets sont souvent mal maîtrisés. Les fleuves les amènent en mer où ils rejoignent ceux qui ont été abandonnés sur les plages et dans le sillage des navires. Une grande partie se retrouve ainsi dans les océans, dans les plus grandes profondeurs pour ceux qui coulent, sur le rivage pour ceux qui flottent. Certains portent même le nom de « larmes de sirènes » !

Le lecteur trouvera dans cet ouvrage un éclairage sur les apports de déchets solides à la mer, leur nature, leur dégradation en micro-particules, leurs impacts sur la faune et les activités littorales. Il prendra connaissance de leurs conséquences néfastes sur l'environnement, la santé, la pêche, la navi-

gation. Il y découvrira enfin les mesures actuelles de prévention et de lutte.

Sans parti pris, ce livre cherche à aider le citoyen à se construire une opinion circonstanciée sur ce qui est, sans conteste, une des nuisances majeures de notre société.

Préface de Catherine Chabaud, navigatrice, journaliste, membre du Conseil économique, social et environnemental (CESE).



Directrice de la publication : Pascale Pessey-Martineau - Rédactrice en chef : Marion Le Foll - Rédacteur du dossier : Dominique Guillot avec la participation de Chantal Compère, Antoine Caizergues et Nelly Courtay - Ifremer : Siège social et rédaction : 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex