**LA MER ET LE LITTORAL EN BASSE-NORMANDIE :
RECHERCHE, ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET INNOVATION**

AVIS

**du Conseil Economique, Social et Environnemental Régional de Basse-Normandie
adopté à l'unanimité**

Séance du 13 décembre 2010

Le renforcement de la recherche sur la mer et le littoral représente un objectif fort affiché récemment tant au niveau européen qu'à l'échelon national. Tel est ainsi l'esprit de la Stratégie pour la Recherche Marine et Maritime impulsée récemment par l'Europe ou encore de la Stratégie Nationale pour la Mer et les Océans et du Grenelle de la Mer au niveau français.

Avec ses 470 kilomètres de côtes, la Basse-Normandie fait partie des principales régions maritimes françaises ; elle en tire d'ailleurs un bénéfice du fait des nombreuses activités économiques générées par la mer et le littoral comme la pêche (3^{ème} rang national en volume et 2^{ème} en valeur), la conchyliculture (2^{ème} place au niveau national), le trafic transmanche (1,6 million de passagers) ou encore le tourisme. Par ailleurs, les activités liées à la construction navale et à la plaisance ont donné lieu à la structuration d'une filière nautique.

On estime à près de 10 000 le nombre d'emplois directs des secteurs pêche et conchyliculture, transformation des produits de la mer et construction navale/filière nautique.

Depuis longtemps, de nombreux laboratoires, centres techniques et autres structures de recherche de la région ont acquis et affirmé des compétences scientifiques reconnues concernant les ressources marines et le génie côtier, auxquelles se greffent d'autres thématiques comme la santé et l'environnement, les matériaux, l'aménagement du territoire... Un large panel de formations supérieures s'appuie sur ces compétences.

C'est pourquoi, en réponse à une saisine du Président du Conseil Régional, le CESER a souhaité conduire une étude la plus exhaustive possible consistant à recenser les activités scientifiques, les complémentarités et les coopérations existantes entre structures en et hors région, leur valorisation et le partenariat avec les entreprises, l'essaimage d'activités nouvelles ou encore l'effort d'intégration dans des programmes nationaux et européens. A l'heure où le territoire bas-normand vient d'intégrer le Pôle de compétitivité de niveau mondial "Mer Bretagne", il apparaissait stratégiquement justifié et légitime d'affirmer une ambition forte afin d'exploiter au mieux nos potentiels.

I. LA MER ET LE LITTORAL : UN FORT POTENTIEL SCIENTIFIQUE, TECHNOLOGIQUE ET D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR EN BASSE-NORMANDIE

Prenant son origine à la fin du XIX^{ème} siècle avec notamment la création de la station marine de l'Université de Caen en 1881, la Basse-Normandie compte depuis longtemps parmi les territoires français où la recherche marine et littorale est la plus développée. La présence de structures de recherches fondamentales et finalisées, de lieux dédiés et de plates-formes à l'interface entre recherche et secteurs professionnels concernés apparaît comme un atout fort mais encore insuffisamment valorisé.

I.1. LA RECHERCHE MARINE ET LITTORALE EN BASSE-NORMANDIE

I.1.1. Des structures de recherche ayant comme activité principale la recherche marine et littorale...

Plusieurs laboratoires sont en première ligne en région pour les recherches conduites sur la mer et le littoral. Celles-ci occupant la totalité ou la plus grande partie des travaux qui y sont menés, elles portent d'une part sur les ressources marines et, d'autre part, sur la dynamique des systèmes côtiers - géosciences marines. Pour la première thématique, l'Unité Mixte de Recherche M 100 IFREMER - Université de Caen "**Physiologie et Ecophysiologie des Mollusques Marins**" (PE2M) est l'aboutissement d'une coopération déjà ancienne avec IFREMER Brest. Les grandes thématiques scientifiques de PE2M concernent à la fois l'amélioration des connaissances, la biologie et la physiologie des mollusques marins avec l'huître creuse *Crassostrea gigas* comme principal modèle, la compréhension et la gestion des écosystèmes conchylicoles ainsi que les recherches finalisées en appui au développement de la filière professionnelle. Bon nombre de travaux scientifiques conduits au sein de PE2M ont trait d'une part à la protection et à la qualité de l'environnement marin ou littoral et, d'autre part, à la valorisation des ressources de ces milieux. Le laboratoire s'attache ainsi à la caractérisation et à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes côtiers exploités pour la conchyliculture et la pêche, essentiellement sur la Manche, et permet ainsi une approche intégrée pour la gestion des ressources marines.

Au sein de la **station IFREMER de Port-en-Bessin** qui relève du Centre de Boulogne-sur-Mer, la présence de deux laboratoires s'inscrit dans la double mission d'acquisition de connaissances et de mise en place d'indicateurs permettant aux autorités de prendre des décisions tant au niveau de la pêche qu'en ce qui concerne la conchyliculture et l'environnement. Le laboratoire "Ressources Halieutiques" conduit une mission de collecte de données pour la contribution scientifique à la gestion des pêches, un rôle d'expertise scientifique auprès des partenaires institutionnels et participe à des programmes de recherche en coopération avec d'autres équipes de l'IFREMER et des laboratoires universitaires. Le laboratoire, "Environnement Ressources de Normandie" (LERN), a comme mission première le suivi de la qualité de l'environnement (eaux, milieux et productions conchylicoles) dans le cadre notamment des réseaux nationaux de surveillance microbiologique des coquillages (REMI), du phytoplancton (REPHY) et de l'observation de la contamination chimique du milieu marin (ROCCH).

L'**Institut National des Sciences et Techniques de la Mer** (INTECHMER), structure du CNAM localisée à Tournaville, est quant à lui à la fois pôle de formation et pôle de recherche avec le Laboratoire d'Etudes et de Recherches MARines (LERMA), équipe pluridisciplinaire mobilisant différentes compétences portant sur tous les champs de l'océanographie et des environnements marins. Les deux grandes thématiques sont d'une part les géosciences marines avec notamment l'étude de l'influence des stress environnementaux au niveau de l'interface eau-sédiment et d'autre part la biologie marine autour de deux volets qui concernent les photobiotechnologies et les bactéries et microalgues.

Concernant la recherche sur le littoral, le laboratoire de "**Morphodynamique Continentale et Côtière**" (M2C) qui associe le CNRS aux universités de Caen et de

Rouen, conduit des travaux ayant trait à l'identification et l'analyse des mécanismes qui régissent l'évolution du littoral et des plates-formes marines immergées ainsi que l'évaluation de l'impact anthropique sur le milieu côtier, les sédiments et la qualité des eaux. En son sein, l'équipe "Dynamique des systèmes côtiers" est plus particulièrement concernée puisque les travaux qui y sont menés portent, d'une part sur la compréhension des processus physiques, sédimentaires et biogéochimiques et la détermination des flux associés qui caractérisent le domaine côtier et, d'autre part, sur la définition des facteurs qui contrôlent l'évolution morphodynamique et la préservation des littoraux, ainsi que la quantification de leur impact relatif. M2C s'est illustré depuis le début des années 90 dans la réalisation, en partenariat avec le Conseil Général de la Manche, puis celui du Calvados, d'un réseau de surveillance du littoral (étude en continu de l'évolution du trait de côte) unique en France avec cartographie des zones à risques, donnant lieu à la mise en œuvre d'outils opérationnels. Reconnu pour son potentiel expérimental sur le terrain et en laboratoire grâce à des équipements de pointe, M2C porte le projet interrégional CLAREC¹ (Contrôle par Laser Aéroporté des Risques Environnementaux Côtiers) consistant dans une topographie laser aéroportée très haute résolution, de très grande densité et de large couverture. M2C a également porté un projet de Système d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme pour la Recherche en Environnement (SOERE) "trait de côte, aménagements littoraux" qui vient d'être labellisé par l'Alliance pour l'Environnement (ALLANVI) et qui permet à l'Université de Caen d'être parmi les premiers établissements reconnus dans ce cadre.

Le **GEOPHEN** (GEOgraphie PHysique et ENvironnement), laboratoire de l'Université de Caen, composante de l'UMR 6554 "Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique" (LETG)², conduit des travaux sur le continuum terre-mer à travers les problématiques de bassins-versants et littoraux (espace intertidal) avec, comme dénominateur commun, la ressource en eau. Le GEOPHEN développe des partenariats très étroits avec M2C sur les thématiques du littoral. Il est associé au projet CLAREC et aux autres grands projets touchant au littoral.

I.1.2. ... mais de multiples autres compétences scientifiques mobilisées

Bien que ne traitant pas exclusivement du milieu marin, d'autres laboratoires ou équipes de recherche conduisent des travaux sur la mer et le littoral. Les recherches sont très souvent menées en partenariat, dans le cadre de programmes, avec les structures présentées précédemment dans une démarche interdisciplinaire.

- Tout d'abord, plusieurs laboratoires consacrent une partie de leurs travaux à la *santé et l'environnement* en lien avec la mer. Parmi eux, les recherches en matière de radioécologie marine représentent l'activité historique de l'actuel **Laboratoire de Radioécologie de Cherbourg-Octeville** (LRC) de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN). Ses recherches ont pour objectif de rendre compte des processus de transport des radionucléides par les masses d'eau et les particules sédimentaires déposées ou en suspension, leur transfert aux espèces vivantes et la recherche d'éventuels effets de la radioactivité à faible dose. Les recherches en microbiologie de l'environnement appliquées au milieu marin sont, entre autres, portées par le **Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement**, unité de l'Université de

¹ Basse-Normandie, Haute-Normandie, Picardie et Nord-Pas-de Calais.

² UMR qui regroupe le CNRS et quatre laboratoires des Universités de Bretagne Occidentale, Nantes, Rennes 2 et Caen.

Caen sous contrat INRA qui étudie l'origine des pollutions des eaux littorales à fonction conchylicole ou récréative grâce à une démarche de génétique comparative. L'écotoxicologie marine est une autre spécialité scientifique particulièrement développée en interdisciplinarité entre le **Centre d'Etudes et de Recherche sur le Médicament de Normandie** (CERMN) de l'Université de Caen, très impliqué dans la thématique "Santé-Environnement" initiée au niveau européen, l'**Equipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologies** (ERPCB) qui fédère des compétences en microbiologie, physico-chimie, génie des procédés ou encore le **Groupe de Recherche en Informatique, Image et Instrumentation** (GREYC) - UMR CNRS - Université de Caen - ENSICAEN sur l'analyse informatique de données biologiques, en lien avec PE2M.

Concernant la santé, les céphalopodes sont étudiés comme modèle d'analyse des processus d'apprentissage de la mémoire du fait de leur capacité cognitive. Cet aspect constitue un thème d'étude majeur du **Groupe Mémoire et Plasticité comportementale** (GMPc) de l'Université de Caen. Par ailleurs, la biologie marine révèle que l'océan est une ressource intarissable de substances utiles dont un très grand nombre restent à découvrir. L'équipe "**Matrice Extracellulaire et Pathologie**" de l'Université de Caen, en collaboration avec l'UMR PE2M conduit des travaux en lien avec cette thématique, en vue de rechercher de nouvelles valorisations des fractions minérales et lipidiques des coproduits de la pêche et de l'aquaculture (programme SEAMINEROIL labellisé par le Pôle de compétitivité AQUIMER).

- Des travaux autour des *matériaux et composants* ainsi que de leurs interactions avec le milieu marin sont développés dans plusieurs unités de recherche universitaires. Au sein de l'ERPCB précitée, la thématique "**Interaction Matériaux et Milieu Marin**" (**I3M**) rassemble trois grandes compétences ayant des liens avec des problématiques mer et littoral, à savoir l'électrochimie d'interfaces et la corrosion, la chimie analytique et enfin, l'écotoxicologie. Les thématiques concernent notamment l'étude du dépôt calcomagnésien formé à la surface des matériaux métalliques sous protection cathodique, la biocorrosion marine (en lien avec le CRITT **CORRODYS**) et l'impact de la protection cathodique par anodes sacrificielles sur la qualité de l'eau des ports et l'environnement marin.

L'Unité Mixte de Recherche **CRystallographie et Sciences des MATériaux (CRISMAT)** - CNRS - ENSICAEN - Université de Caen - à travers ses compétences en analyse de texture, développe des travaux sur la caractérisation du matériau nacre d'origine marine avec des perspectives d'applications thérapeutiques dans différents domaines comme l'orthopédie, la lutte contre l'ostéoporose ou l'arthrose, la parodontie, la dermatologie...

Le laboratoire de recherche de l'**Ecole Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen** (ESITC) conduit quant à lui des travaux sur la thématique "Matériaux et Environnement". Dans ce cadre, il a acquis une expertise reconnue dans le traitement et la valorisation des sédiments marins en collaboration avec l'ERPCB.

Lieu ressources et passerelle active entre les industriels et les laboratoires, le **Centre National de Recherche Technologique (CNRT) "Matériaux"** est engagé dans plusieurs projets concernant la mer et plus précisément la filière nautique ou encore les énergies marines renouvelables du fait des compétences présentes en élaboration de matériaux composites et éco-matériaux.

Au sein du **Laboratoire Universitaire des Sciences Appliquées de Cherbourg** (LUSAC), l'équipe "Mécanique des Fluides et Rhéologie" a développé un axe "Transports et échanges de matière en milieux environnementaux" directement lié aux milieux marins et côtiers avec, notamment, l'étude des problématiques d'envasement et de clapage³ de matériaux vaseux en mer. Les équipes "Céramique, Capteurs Composants et Procédés" et "Composants et Systèmes Electroniques" sont mobilisées sur des problématiques de stockage d'énergie renouvelable et sur le vieillissement des composants qui intéressent la construction navale et le nautisme⁴.

Le centre de recherche de l'**Institut Supérieur de Plasturgie d'Alençon** (ISPA) est également engagé dans le développement d'une filière bois-polymères⁵ dont l'un des débouchés concerne d'ores et déjà la filière nautique.

● Au-delà de l'implication des disciplines des "sciences et technologies", des travaux de laboratoires en *sciences humaines, économiques et sociales* (géographie, histoire, sociologie, droit, sciences économiques et de gestion, littérature...) portent sur la mer et le littoral. Le **Pôle Maritime** de la Maison de la Recherche en Sciences Humaines (MRSH), Unité Mixte de Services Université de Caen - CNRS, "**Espaces maritimes, sociétés littorales et interfaces portuaires**" coordonne des travaux et actions portant sur les activités maritimes et côtières associant notamment des historiens, des linguistes, des juristes, des ethnologues et des sociologues. La "maritimité" constitue aussi un axe majeur de recherche de la géographie sociale et mobilise l'UMR multi-sites CNRS - Universités de Caen, de Rennes 2, de Nantes, d'Angers et du Maine "**Espaces et Sociétés**" (ESO). Le laboratoire **GEOSYSCOM** (GEOgraphie des SYStèmes de COMmunication) porte plusieurs sujets de recherches qui concernent directement la mer et le littoral avec des compétences au plan opérationnel sur les risques environnementaux et la sécurité maritime. L'étude des risques et des vulnérabilités appliquée aux milieux littoral et maritime compte également parmi les sujets d'études du **Centre d'Etude et de Recherche sur les Risques et les Vulnérabilités** (CERReV) du fait des travaux conduits sur les attentes, les craintes et les besoins face aux effets du changement global sur le littoral normand. A cela s'ajoutent les travaux de recherches dans les secteurs maritime, portuaire et logistique au sein du laboratoire "**Normandie Innovation, Marché, Entreprise, Consommation**" (NIMEC)⁶ et du pôle logistique maritime et portuaire de l'**Ecole de Management de Normandie**.

En conclusion, toutes ces structures de recherche conduisent des travaux sur les domaines maritime et littoral, souvent en partenariat, qui s'intègrent dans des programmes régionaux (CPER, programmes "Emergence" du Conseil Régional...), interrégionaux (Pôles de compétitivité), nationaux (ANR...), européens (INTERREG IV A et IV B, 7^{ème} PCRD⁷, LIFE...) voire internationaux ainsi que des collaborations avec des entreprises. L'ensemble des potentiels bas-normands mobilisés autour des

³ Clapage : vidange en mer des produits de dragage en un lieu réservé à cet effet.

⁴ Une recherche technologique est actuellement conduite sur l'intégration d'une pile à combustible et du stockage de l'énergie à bord des navires.

⁵ Projet COMPOLIGNE qui associe des professionnels des secteurs bois-ameublement et plasturgie.

⁶ Le laboratoire NIMEC (Normandie Innovation, Marché, Entreprise, Consommation) est né en 2008 de la fusion des laboratoires de recherche en gestion des Universités de Caen et de Rouen.

⁷ Programme Cadre de Recherche et Développement.

problématiques "mer et littoral" s'élève à plus de 150 chercheurs et enseignants-chercheurs, près de 80 techniciens et ingénieurs, et plus de 100 doctorants⁸.

I.2. LES FORMATIONS SUPERIEURES CONCERNANT LES PROBLEMATIQUES "MER ET LITTORAL"

Les structures bas-normandes précitées dispensent, en parallèle des travaux de recherche, de nombreuses formations supérieures en lien avec la mer et le littoral.

- Pour le niveau *Bac+2*, la formation de **Technicien Supérieur de la Mer**, proposée par INTECHMER, a pour objectif de former, après un bac scientifique, des cadres techniques opérationnels dans le domaine marin.

Une section de **Technicien Supérieur technico-commercial bateau option "nautisme et services associés"** est proposée en apprentissage au Lycée Julliot de la Morandière de Granville qui a ainsi développé une filière nautisme.

- De niveau **Bac+3**, la **Licence Professionnelle "Spécialisation Transformation et Commercialisation des Produits de la Mer"** est un diplôme de niveau II délivré par l'Université de Caen et dispensé par l'IUT Cherbourg-Manche (département "Techniques de Commercialisation") et le CNAM-INTECHMER en partenariat avec la Chambre de Commerce et d'Industrie du Morbihan et son Pôle innOMER.

Egalement de niveau *Bac+3*, la formation d'**Océanographe-Prospecteur (OP)** ex Bachelor Océanographe mention "Prospection du domaine marin", diplôme de niveau II, dispensé par INTECHMER, vise à former, après un bac scientifique, des cadres techniques spécialisés dans le domaine de la prospection marine.

Proposés par l'Ecole de Management de Normandie, les Master **MSc** (Master Spécialisé) "**Supply Chain & Logistics Management**", **MBA** (Master of Business Administration) "**Maritime, Transport et Logistique**" et, depuis la rentrée, le **MSc "International Logistic and Crisis Management"** abordent des aspects directement en lien avec le trafic et la logistique portuaires.

- S'agissant des diplômes de niveau *Bac+5*, le **Master II Professionnel domaine "Sciences du Vivant et de la Santé"**, mention "Biologie Fondamentale et Appliquée" et spécialité "**Exploitation des ressources vivantes côtières**" dit **AQUACAEN** relève de l'Institut de Biologie Fondamentale et Appliquée (IBFA) de l'Université de Caen. Il a pour objectif de former des cadres scientifiques capables d'appréhender les aspects biologiques, technologiques et économiques (conception, innovation, production, contrôle, gestion) sur l'ensemble de la filière des produits de la mer (pêches, aquaculture, commercialisation et transformation).

L'UFR des Sciences de l'Université de Caen propose un **Master mention "Sciences de l'Environnement"**, cohabilité avec l'Université de Rouen. Dans ce Master, la spécialité "**Ingénierie et Géosciences du Littoral**" est ouverte à Caen à la fois en finalités "recherche" s'appuyant sur des connaissances pointues autour de la gestion des zones côtières et "professionnelle" se concentrant davantage sur l'aménagement du littoral, des estuaires et des ports.

⁸ Selon le dossier porté par l'Université de Caen au titre du Grand Emprunt.

Le Master 2 "**Aménagement et Gestion Intégrée des Ressources Environnementales**" dispensé par l'UFR de Géographie de l'Université de Caen propose des enseignements dans les spécialités de l'aménagement de l'environnement et du développement durable dans lesquels les aspects littoraux occupent une place importante.

A cela, il convient d'ajouter des formations supérieures qui abordent -sans en être la problématique exclusive- des aspects liés à la mer comme celle dispensée par le **département agroalimentaire de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs (ESIX)** de l'Université de Caen Basse-Normandie localisé à Saint-Lô et à Caen qui forme en trois ans des ingénieurs spécialisés en production, qualité et développement des produits agroalimentaires dans les secteurs des "produits laitiers", "produits carnés", "produits végétaux" et "**produits de la mer**". Tel est aussi le cas du **département "Génie Biologique" de l'IUT de Caen** qui, dans le cadre de ses trois options, "Analyses Biologiques et Biochimiques", "Génie de l'Environnement" et Industries Alimentaires et Biologiques", intègre des problématiques en lien avec la mer et le littoral.

I.3. LES PLATES-FORMES ET EQUIPEMENTS STRUCTURANTS A VOCATION DE RECHERCHE ET D'INTERFACE AVEC LES PROFESSIONNELS

En appui des laboratoires, des équipements structurants, des plates-formes de service et d'expérimentation permettent une interface efficace avec le monde professionnel. Tout d'abord, le **Centre de Recherches en Environnement Côtier (CREC)**, station marine de l'Université de Caen localisée à Luc-sur-Mer, a pour objectif principal de mutualiser et de gérer des moyens partagés pour des travaux de recherche conduits par les cinq équipes et laboratoires de l'Université de Caen ayant tout ou parties de leurs activités tournées vers le domaine côtier. Y sont également hébergées deux associations, le Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux et l'Association Patrimoine Géologique de Normandie. Une mission importante du CREC concerne l'Observatoire de la Mer qui s'inscrit dans le **réseau national des stations marines SOMLIT** (Service d'Observations en Milieu LITtoral) porté par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) du CNRS. Il convient aussi de reconnaître le travail scientifique conduit sur le terrain par les associations de protection de l'environnement.

L'**Institut Fédératif de Recherche (IFR 146) "Interactions Cellules Organismes Environnement"** (ICORE) présente un rôle structurant majeur. Il regroupe 16 équipes de recherche du domaine de la biologie de l'Université de Caen ou extérieures à cet établissement et fédère des travaux et programmes sur la mer et le littoral. L'un de ses plateaux techniques est **Algobank-Caen**, collection constituée de près de 500 souches de micro-algues dont les objectifs principaux sont d'assurer leur conservation durable, l'accessibilité et la valorisation de cette ressource. Ce plateau technique fournit ainsi des souches monospécifiques de micro-algues pour la recherche, l'enseignement et l'industrie.

Parmi les centres techniques, le **Syndicat Mixte pour l'Equipement du Littoral (SMEL)**, émanation du Conseil Général de la Manche, est un organisme fédérateur regroupant, aux côtés des élus, les principaux acteurs du secteur maritime. Ses missions portent sur la gestion des ressources biologiques du littoral, la mise en valeur de la conchyliculture et de la pêche et le développement des activités nées de la mer et de la côte. Souvent en partenariat avec des laboratoires de recherche, les actions du Syndicat portent sur le suivi du milieu naturel, le soutien à la production, l'innovation et

la valorisation. Le SMEL dispose à Blainville-sur-Mer de locaux d'expérimentations et de moyens d'analyses performants (structure d'élevage de mollusques en milieu contrôlé, salles d'expérimentation, laboratoires d'analyses -chimie et bactériologie-, écloserie, salles d'algues...). Le SMEL est un outil unique en France et les modes de partenariat avec les autres acteurs de la recherche et de l'économie font sa richesse et sa spécificité.

Les **Laboratoires Départementaux d'Analyses** du Calvados et de la Manche constituent des acteurs majeurs de par leurs missions d'analyses de la qualité des eaux et de l'état sanitaire des productions marines. Ils collaborent tous les deux étroitement avec les professionnels, le SMEL et les laboratoires de recherche impliqués. Outre des activités de contrôles officiels et de prestations de services, le Laboratoire Départemental Frank DUNCOMBE développe des activités de recherche et développement. Depuis 2009, l'activité R&D du laboratoire est intégrée à l'IFR ICORE.

Localisé au Hall Technologique de Cherbourg-Octeville, le **CRITT CORRODYS** est un centre technologique au service des industriels et des collectivités pour les questions autour de la corrosion marine et de la corrosion induite par les micro-organismes ou biocorrosion. Son organisation pluridisciplinaire unique réunit des spécialistes complémentaires : corrosionnistes, spécialistes des matériaux, microbiologistes, biologistes moléculaires et physico-chimistes pour expertiser et étudier sous tous leurs aspects les cas de corrosion rencontrés. CORRODYS participe également à des programmes de recherche appliquée sur la base de partenariats étroits avec l'Université de Caen.

Pour les aspects liés à la fois à la sécurité et à la qualité alimentaire, à l'innovation-produits, à l'évaluation sensorielle, à la nutrition-santé, au développement durable, à la veille scientifique, technique et réglementaire, etc., **ADRIA Normandie** est un acteur important en tant que centre de conseil technique concernant les produits de la mer. La région dispose avec ADRIA Normandie, qui conduit des travaux de recherche et d'innovation en la matière, de compétences reconnues sur la sécurité et la conservation des produits de la mer.

I.4. LES PROGRAMMES FEDERATEURS SUR LA MER ET LE LITTORAL

Au titre de l'état des lieux de la recherche marine et littorale, le CESER a souhaité insister sur les démarches et programmes scientifiques qui fédèrent les structures engagées dans la recherche et l'innovation aux plans régional, national et européen.

● *Au niveau régional* tout d'abord, le projet "**Gestion des Ressources Risques et Technologies dans le domaine Côtier**" (GR²TC), inscrit au Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013, porté par l'Université, vise à structurer en région les recherches de manière transversale en insistant en particulier sur la frange littorale, couplant les aspects physiques, biologiques et humains au travers d'une approche sur les risques. GR²TC est structuré en 4 volets, 2 plateaux technologiques et 7 sous-projets⁹ ciblés qui portent à la fois sur la recherche, l'aval de l'activité recherche en partenariat avec des entreprises ou des partenaires publics et privés (appui aux filières professionnelles) et enfin des actions de valorisation permettant d'assurer une veille technologique et d'engager des opérations destinées à favoriser l'émergence de projets d'entreprises.

⁹ Voir le rapport d'information pour le détail des programmes et sous-programmes intégrés à GR²TC.

Depuis 1995, les programmes d'études et de recherches interdisciplinaires, relevant de **Seine-Aval**, piloté aujourd'hui par un GIP, réunissent plus d'une centaine de chercheurs dans des disciplines aussi diverses que la physique, la géologie, la chimie, l'écologie, l'écotoxicologie, appartenant à plus d'une trentaine de laboratoires répartis sur l'ensemble du territoire national, voire à l'étranger. Des laboratoires, équipes et structures de recherche bas-normands sont impliqués dans les travaux menés dont M2C qui contribue largement à l'apport scientifique du programme depuis l'origine.

Citons enfin le rôle majeur de deux établissements publics dans la démarche scientifique régionale et interrégionale en lien avec la mer et le littoral : d'une part l'**Agence de l'Eau Seine-Normandie** sur des questions liées à la qualité du milieu marin et littoral qui l'impliquent dans de nombreux programmes scientifiques en conduisant des démarches scientifiques en collaboration avec différents partenaires comme l'IFREMER, l'Université de Caen ou encore le SMEL et, d'autre part la Délégation "Normandie" du **Conservatoire du Littoral** qui s'est vu confier par les Régions de Basse-Normandie, Haute-Normandie et Picardie la mise en œuvre du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard.

● *Au niveau national*, les unités de recherche bas-normandes sont parties prenantes de programmes dans le cadre des pôles de compétitivité. Par exemple, au titre du **Pôle de compétitivité Mer Bretagne**, le laboratoire PE2M participe depuis 2006 à des programmes sur l'identification de nouveaux peptides bioactifs d'origine marine, à activités anticancéreuses ou anti-infectieuses¹⁰, et sur le développement d'une filière de production d'algues marines (CARPP). Ce même laboratoire est engagé sur un autre programme sur la recherche de biomolécules actives avec l'UMR INRA-Université de Caen "Ecophysiologie Végétale, Agronomie et Nutrition" sur l'utilisation d'extraits de macro-algues comme éliciteurs (croissance et défense) de végétaux supérieurs.

Des travaux labellisés par le pôle de compétitivité de niveau national **AQUIMER** du Nord-Pas-de-Calais, autour du centre de compétences et des activités de Boulogne-sur-Mer, portent sur la valorisation des produits et coproduits de la pêche et de l'aquaculture.

Des programmes fédérateurs sur la thématique mer et littoral mobilisent plusieurs financements de l'**Agence Nationale de la Recherche** (ANR). Ajoutons à cela les programmes conduits dans le cadre des **Groupements De Recherche** (GDR) ainsi que le programme national de recherche appliquée sur le littoral du Ministère en charge de l'Environnement, **LITEAU** auxquels participent un certain nombre des laboratoires et équipes précités autour de la thématique.

● *A l'échelon européen*, le sujet maritime est à l'interface de plusieurs approches et outils et donne lieu à divers programmes et actions qui font appel principalement à trois volets d'intervention que sont la politique maritime intégrée, la politique régionale européenne dont la coopération territoriale européenne à travers les programmes **INTERREG** et le 7^{ème} **PCRD**. La Basse-Normandie est ainsi partie prenante dans les projets à caractère maritime soutenus dans le cadre de deux INTERREG pour la période 2007-2013 : le programme opérationnel de coopération transfrontalière France (Manche) Angleterre - **INTERREG IV A** et le programme opérationnel de coopération territoriale européenne transnationale "Espace Atlantique" - **INTERREG IV B**. En

¹⁰ SEALACIAN jusqu'en 2009 puis PETISAN.

regroupant des programmes innovants, sur la base de compétences fortes, les programmes INTERREG amènent les acteurs à travailler en partenariat à l'échelon international sur des sujets très variés. Au titre d'INTERREG IV A, les programmes adoptés mobilisant des structures en région sont les suivants : SETARMS portant sur la valorisation des sédiments marins, CRESH et CHARM consacrés à l'étude des ressources marines ; AQUAMANCHE et CHRONEXPO sur les risques environnementaux en milieu maritime et CAMIS, projet de coopération pour développer une gouvernance notamment dans le domaine maritime. Au titre d'INTERREG IV B, PORTONOVO porte sur la qualité des eaux portuaires, NETALGAE consiste dans l'étude de la chaîne des macro-algues. Il convient de relever ici le rôle important tenu par la **MIRIADE** (Mission Régionale pour l'Innovation et l'Action de Développement Economique) pour son implication dans la fédération des acteurs et la concrétisation de ces projets.

Plusieurs des laboratoires précités sont également impliqués dans des programmes du 7^{ème} PCRD. Tel est le cas du laboratoire PE2M avec le programme REPROSEED (Research to improve Production of seed of established and emerging bivalve species in European hatcheries) sur la période 2010-2013 qui a pour objectif d'améliorer la production de naissains de bivalves en Europe. Citons également le programme MICSIFE¹¹ dont CORRODYS est le coordinateur et qui a démarré en juillet 2008.

I.5. L'INNOVATION AU CŒUR DES ENTREPRISES EN LIEN AVEC LA MER ET LE LITTORAL

Les recherches scientifiques conduites en région sur la mer et le littoral intègrent un partenariat avec plusieurs filières comme **la conchyliculture, la pêche maritime et les élevages marins** ou encore **la construction navale et le nautisme** et ouvrent des perspectives prometteuses sur les **énergies marines renouvelables** (EMR). Le rapport du CESER a souhaité consacrer un important développement aux problématiques d'innovation et de recherche touchant les activités en lien avec la Mer et le Littoral. Une part importante des recherches conduites en Basse-Normandie en lien avec la mer et le littoral portent sur les ressources marines. Parmi les réflexions les plus stratégiques et les plus urgentes, il convient de relever celles qui touchent la conchyliculture avec la mortalité des huîtres, qui met en péril tout un secteur d'activité essentiel pour la région. Tous les acteurs concernés, Comité Régional Conchylicole, Société Atlantique de Mariculture (**SATMAR**) -l'une des plus importantes écloséries de mollusques d'Europe-, SMEL, IFREMER, les laboratoires de recherche universitaires, les laboratoires d'analyses départementaux, etc. se mobilisent pour trouver des solutions fiables et durables à ce fléau.

L'adaptation de la pêche aux nouveaux défis comme la **connaissance de la ressource, la qualité de l'eau et des milieux** et la **valorisation innovante des produits, coproduits et sous-produits de la pêche** sont d'autres aspects dans lesquels interviennent des centres de recherche et de développement. Du fait de l'importance de son secteur agroalimentaire et de la présence de grandes entreprises de transformation des produits de la mer, ce dernier sujet motive aujourd'hui de nombreuses actions. Des entreprises sont également impliquées dans les activités en

¹¹ Microbiologically Induced Corrosion of Steel Structure in Port Environment.

lien avec la thématique "**Mer et Santé/Bien-Etre**". Egalement, trois sociétés bas-normandes sont engagées dans un programme autour du **navire de pêche du futur**.

Autre secteur stratégique en Basse-Normandie, la **construction navale** avec **DCNS-Cherbourg**, les **Constructions Mécaniques de Normandie (CMN)** auxquels se greffent de nombreuses PME de la **filière nautique normande (F2N)** et qui constituent des acteurs majeurs dans le développement de la recherche et de l'innovation en lien avec la mer.

Issues de **Normandie Incubation**, 6 start-up post-incubées ou en incubation en Basse-Normandie ont une activité en lien direct avec la mer et le littoral¹² portant sur la valorisation des matières premières marines, l'analyse acoustique sous-marine et les études d'impact des activités industrielles sur les écosystèmes marins, le développement des technologies de communications destinées au nautisme, la mise au point de projets d'hydrolienne innovante ou encore la valorisation des sédiments marins.

Enfin, il convient de signaler que certaines entreprises et acteurs de l'innovation en Basse-Normandie participent au **Cluster Maritime Français**, initiative de l'Institut Français de la Mer qui mène des actions de lobbying et de communication sur des sujets thématiques transversaux ou particuliers, pour mettre en valeur les réalisations effectuées par ses membres, ou, d'une manière générale, pour promouvoir leur activité ou défendre leurs positions. Le Cluster porte des projets innovants.

II. FAIRE DE LA RECHERCHE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE L'INNOVATION EN LIEN AVEC LA MER ET LE LITTORAL UNE AMBITION MAJEURE POUR LA BASSE-NORMANDIE

Au vu de ce potentiel scientifique fort et diversifié, on peut affirmer que la Basse-Normandie rassemble des compétences exceptionnelles dans les domaines de la mer et du littoral. Pourtant, elle n'est pas suffisamment identifiée comme telle au plan national, les compétences étant plus facilement repérables au sein des régions qui ont su fédérer leurs forces. Aussi, conduire des actions fortes de structuration, de valorisation de nos compétences et d'essaimage, de fédération des acteurs scientifiques en lien avec les attentes des secteurs professionnels et de soutien aux projets et programmes collaboratifs constituera le fil conducteur des propositions du CESER.

II.1. LA RECHERCHE MARINE : MIEUX FEDERER LES FORCES EN REGION

L'étude du CESER a montré que de nombreux laboratoires sont impliqués dans la recherche marine et littorale ; les uns ayant la mer et/ou le littoral au cœur de leurs travaux scientifiques, les autres étant mobilisés pour partie sur des thématiques en lien avec ce sujet. Ces laboratoires appartiennent ou sont rattachés à différentes structures, essentiellement l'Université de Caen, le CNAM-INTECHMER, l'IFREMER, le CNRS... certaines étant même multi-sites et interrégionales (avec des structures bretonnes,

¹² Chacune de ces sociétés innovantes est détaillée dans le rapport du CESER. Sans compter que d'autres start-up n'ayant pas la mer et le littoral en activité principale peuvent être mobilisées sur des problématiques marines (cf. rapport d'information).

haut-normandes, parisiennes...). En Basse-Normandie, deux sites ressortent particulièrement : Caen et sa grande couronne (en intégrant les sites littoraux de l'IFREMER à Port-en-Bessin et de la station marine à Luc-sur-Mer) et la Communauté Urbaine de Cherbourg-Octeville.

Pour fédérer les compétences, il convient d'encourager davantage d'échanges, de concertation, de coordination et de mutualisations entre les différents sites et structures. L'étude du CESER a bien mis en avant les collaborations inter-équipes qui se développent et se renforcent aujourd'hui sur les problématiques "Mer et littoral" autour notamment des ressources marines et des géosciences littorales. Cette tendance tout à fait favorable doit encore être amplifiée pour développer plus efficacement les échanges entre équipes et chercheurs sur des thématiques voisines ou complémentaires (écotoxicologie marine, étude sur la valorisation des sédiments marins, matériau nacre...).

Au sein de l'Université de Caen, la transformation de l'Institut Fédératif de Recherche ICORE en Structure Fédérative de Recherche va permettre d'élargir le champ des collaborations inter-équipes en y intégrant, par exemple, le laboratoire M2C. La perspective du prochain contrat quadriennal de l'Université de Caen 2012-2015 est aussi l'occasion de réfléchir, au sein de cet établissement, à l'évolution des thématiques et des partenariats dans un cadre interrégional.

Le CESER considère comme primordial de renforcer les échanges, collaborations scientifiques et pédagogiques sur la mer et le littoral en région entre les laboratoires, structures et plates-formes de l'Université de Caen, le laboratoire du CNAM-INTECHMER et les laboratoires de la station IFREMER de Port-en-Bessin. Ainsi, des collaborations existantes prometteuses comme le programme novateur **SPONTOX** (soutenu par le Conseil Régional et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie) se fixent pour objectifs de connaître les potentialités d'une variété d'éponge en tant que bioindicateur sur le littoral bas-normand et associent des chercheurs d'INTECHMER, de l'Université de Caen (ERPCB) et de CORRODYS. Le CESER se réjouit de ce partenariat qu'il conviendrait d'amplifier et d'étendre à d'autres thèmes sur lesquels il existe des compétences croisées. Il serait de même judicieux de susciter de nouvelles relations entre les deux collections de souches d'algues existantes : Algobank-Caen, plate-forme de l'IFR ICORE de l'Université de Caen et Algobank-Cherbourg d'INTECHMER. Citons aussi les rapprochements à favoriser entre le laboratoire de l'ESITC et le laboratoire M2C de l'Université de Caen autour de la valorisation des sédiments marins, sujet très porteur sur le plan économique qui mobilise notamment un programme INTERREG et une société innovante bas-normande.

De la même manière, même si les partenariats scientifiques privilégiés avec l'Université de Caen concernent actuellement prioritairement IFREMER Brest, un renforcement des collaborations scientifiques avec les laboratoires de la station IFREMER de Port-en-Bessin en étroite liaison avec les professionnels de la mer serait bénéfique et permettrait d'ancrer encore plus fortement l'implantation régionale de l'Institut. A ce propos, compte-tenu du caractère stratégique de la station de Port-en-Bessin du fait de ses potentiels scientifiques et de ses relations avec les professionnels, le CESER appelle l'IFREMER à la doter des moyens humains et matériels à même de répondre aux grands défis scientifiques qui se posent et d'assurer son développement à l'avenir. Celle-ci doit être la station de référence pour les professionnels en région. Egalement, le CESER souhaite qu'au niveau national, l'IFREMER poursuive et amplifie

sa participation avec les laboratoires de recherche bas-normands (et principalement au sein de l'UMR PE2M).

II.2. FORMATIONS SUPERIEURES : UNE OFFRE A MIEUX VALORISER

La Basse-Normandie comprend un large panel de formations supérieures en lien avec la mer et le littoral, des niveaux Bac+2 aux doctorats en passant par les Masters Recherche et Professionnels, dispensées principalement à l'Université de Caen et à INTECHMER. Comme précédemment pour la recherche, le CESER encourage les différentes structures à jouer, autant que faire se peut, la carte de la complémentarité notamment au niveau "Master". Là encore, des échanges entre INTECHMER et l'Université de Caen pourraient être approfondis.

Le CESER tient à attirer l'attention sur la Licence Professionnelle "Spécialisation, Transformation et Commercialisation des Produits de la Mer", diplôme de niveau II co-délivré par l'Université de Caen (IUT Cherbourg-Manche - Département "Techniques de Commercialisation") et le CNAM-INTECHMER en partenariat avec la Chambre de Commerce et d'Industrie du Morbihan et son Pôle innOMER. Les responsables de cette formation à l'IUT, comme à INTECHMER, notent la demande forte des professionnels mais, paradoxalement, on déplore le faible intérêt des jeunes pour le secteur spécialisé dans la vente des produits de la mer, d'où la nécessité de communiquer plus largement en étroite liaison avec la profession afin de revaloriser l'image de ces métiers qui offrent des débouchés importants avec des niveaux de rémunération attractifs.

Dans le même registre, attentif aux attentes des secteurs de la conchyliculture, de la pêche maritime et des élevages marins, le CESER encourage les structures professionnelles bas-normandes à se rapprocher d'INTECHMER qui a les capacités de répondre rapidement aux besoins pour étudier, ensemble, les besoins de modules de formations éventuels à développer.

Citons aussi l'ouverture prévue, à la rentrée 2011, d'un Diplôme Universitaire (DU) d'éthologie¹³ en partenariat avec l'Université de Rennes I, l'Université de Caen ayant la responsabilité d'un module sur l'éthologie des animaux marins, sauvages, d'élevage ou d'aquarium au sein de la station marine de Luc-sur-Mer.

Enfin, des besoins vont apparaître dans le futur en matière de compétences pointues dans le contrôle et la maintenance d'activités offshore dans le cadre des Energies Marines Renouvelables (EMR) ou encore des projets de ports offshore. Du fait des compétences régionales, il conviendrait d'explorer des complémentarités possibles notamment avec le Mastère spécialisé "Energies Marines Renouvelables" de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Brest.

Concernant l'offre globale, l'articulation avec les autres formations de niveaux IV et V dispensées, en formations initiale, continue et apprentissage, au sein du Lycée Maritime et Aquacole de Cherbourg-Octeville et du CFPPA de Coutances essentielles pour les activités de la pêche, des cultures marines et de la conchyliculture (et déjà adossées à la recherche régionale) doit être recherchée en vue de créer une filière complète.

¹³ Etude du comportement animal.

En résumé, la Basse-Normandie apparaît comme un acteur majeur au niveau national dans les recherches et les formations supérieures en lien avec la mer et le littoral avec des compétences complémentaires de celles d'autres régions. Rendre lisible, attractive et cohérente l'offre de formation, fédérer et valoriser le potentiel de recherche de la région apparaît ainsi un objectif majeur. Le CESER croit à l'opportunité pour cela d'organiser une mise en réseau de toutes les structures concernées dans un esprit d'interdisciplinarité, notamment sur la base de projets fédérateurs et de mutualisation d'outils et d'équipements. Il insiste sur l'intérêt de fédérer les partenaires à travers un **Institut de la Mer et du Littoral**, porté par l'Université de Caen, qui permettrait à la fois de favoriser les relations et la concertation de l'ensemble des acteurs et de promouvoir les recherches et les dispositifs de formation. Il constituerait un élément essentiel pour la lisibilité et l'attractivité régionales. Pour promouvoir l'offre de formation, le CESER suggère la réalisation d'un document papier et électronique qui pourrait présenter l'ensemble des formations tous niveaux confondus sur la mer et le littoral. Un portail sur Internet de l'Institut serait l'occasion de rendre visible les compétences et les acteurs.

II.3. FAVORISER L'INTERFACE RECHERCHE - SECTEURS PROFESSIONNELS

En matière de ressources marines, le **SMEL** constitue un lieu d'interface particulièrement performant entre recherche et activités professionnelles. La réactivité de cette structure départementale est forte face aux besoins, aux interrogations et aux questions pratiques des professionnels. A ce propos, le rapport national récent sur "La recherche, l'expertise et l'appui technique à la filière ostréicole"¹⁴ salue l'action du SMEL pour sa *force logistique et [ses] compétences scientifiques et techniques réelles*. Il n'existe pas d'équivalent en France. Or, il faut relever des difficultés compte tenu que toutes les ressources actuelles du SMEL sont ciblées sur des appels à projets alors que paradoxalement, les principales réalisations et les plus bénéfiques, depuis la création de la structure, l'ont été dans la continuité. Le système actuel va désormais à l'encontre de l'idée de faire perdurer et vivre une telle structure. L'élargissement territorial déjà engagé par le SMEL devrait, selon le CESER, se poursuivre en devenant un Centre Technique soutenu au niveau régional avec une gouvernance adaptée.

La problématique de **mortalité des huîtres** qui affecte la survie d'un secteur professionnel vital pour la Basse-Normandie doit être l'occasion d'organiser les forces en région. Lors de la clôture des Assises de la Conchyliculture, initiative du Ministère en charge de l'Agriculture, le 11 octobre 2010, il a été rappelé l'effort de recherche à fournir en insistant sur la nécessité d'un travail en réseau entre les différents partenaires (IFREMER, Universités, autres laboratoires, centres techniques, entreprises...) dans un cadre pluri-disciplinaire et une approche multi-échelles (du gène à l'écosystème). La Basse-Normandie rassemble toutes les compétences spécifiques pour participer activement à ce défi national. La redynamisation récente d'une mise en réseau des acteurs à l'initiative conjointe du Comité Régional Conchylicole, de l'Université de Caen, des Conseils généraux de la Manche et du Calvados et du Conseil Régional s'inscrit dans ce sens et est à saluer. Elle se concrétise par la constitution d'un **Centre de Référence sur l'Huître** (Oyster Reference Center) qui a pour objectif de rassembler les

¹⁴ Rapport de MM. CHEVASSUS-AU-LOUIS, FEMENIAS et VANNIER remis au Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, au Ministre de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche et au Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en février 2010.

compétences complémentaires des différents partenaires en région afin de répondre aux principaux problèmes rencontrés par le secteur ostréicole : mortalités, croissance, qualité de l'environnement littoral, approvisionnement en naissain, polyploïdie, schémas de structures, pratiques culturelles, économie des entreprises, etc. Le CESER appuie sans réserve cette initiative collective d'intérêt à la fois régional et national.

Par ailleurs, du fait de la crise que traverse la conchyliculture, toutes les formes de commercialisation sont à imaginer ou à retravailler : de la vente directe -aujourd'hui marginale en Normandie alors qu'elle représente une diversification intéressante sur de nombreux secteurs de production - au développement de nouvelles formes de packaging. Il paraît essentiel de fédérer les producteurs autour de démarches commerciales innovantes dans le cadre de la mise en place de signes de qualité. Plus globalement, l'expertise du centre technique ADRIA-Normandie dans le domaine des innovations dans les produits de la mer est à mobiliser.

Dans le domaine de la pêche, les échanges permanents avec les scientifiques concernant le suivi en temps réel de la ressource représentent une demande forte de la profession. Il convient de saluer les collaborations fructueuses existantes en Basse-Normandie sur la coquille Saint-Jacques, le bulot ou la seiche par exemple qui mériteraient d'être élargies à d'autres espèces.

II.4. LE ROLE STRATEGIQUE DES PLATES-FORMES ET DES PROGRAMMES COLLABORATIFS

Pour favoriser les échanges, les plates-formes et les programmes collaboratifs sont à soutenir. Disposer d'une station marine et du **CREC** de Luc-sur-Mer, en s'appuyant sur des laboratoires universitaires, est un atout important pour la région. Cette plate-forme de moyens et de compétences d'observation du littoral justifie que la Basse-Normandie soit reconnue au niveau national pour ses travaux sur le littoral. Elle est particulièrement impliquée dans le projet régional fédérateur **GR²TC**¹⁵ inscrit au CPER 2007-2013, qui vise à structurer les recherches de manière transversale en insistant en particulier sur la frange littorale, couplant les aspects physiques, biologiques et humains au travers d'une approche sur les risques et se prolongeant par une valorisation sur la base d'un appui aux filières professionnelles. Son rôle de "vitrine" des savoir-faire scientifiques serait à développer, intégrant éventuellement aussi une démarche vers le grand public. Le CESER insiste également sur la nécessité d'améliorer ses conditions d'accueil et d'hébergement pour les chercheurs extérieurs à la Basse-Normandie.

MACROCOAST, l'un des sous-projets initiaux de GR²TC, porte sur la réalisation d'une plate-forme permettant de modéliser les écosystèmes marins côtiers dans un contexte d'anthropisation et de réchauffement climatique. Il s'inscrit dans une demande d'ANR EQUIPEX porté au niveau français par l'INSU¹⁶ intitulé "**Réseau National d'Infrastructures Expérimentales Marines**" (RNIEM) pour des implantations d'infrastructures de grande envergure dans cinq stations marines (Arcachon, Brest, Marseille, Wimereux et Luc-sur-Mer). Le CESER soutient cette candidature car cet équipement sera autant dédié aux études fondamentales en écologie marine qu'aux

¹⁵ Gestion des Ressources Risques et Technologies dans le domaine Côtier. Ce projet mobilise 11 partenaires, et notamment des composantes de l'Université de Caen, du CNAM-INTECHMER, de l'IRSN - Laboratoire de Radioécologie de Cherbourg-Octeville et le CRITT CORRODYS.

¹⁶ Institut National des Sciences de l'Univers relevant du CNRS.

applications en tant qu'outil de gestion de l'aménagement du littoral et à la conchyliculture. Il doit aussi prendre en compte le besoin vital de développement, d'adaptation et de mise aux normes des locaux de recherches et d'hébergement d'étudiants et chercheurs extérieurs au CREC. Il convient de faire de cette structure une véritable vitrine des compétences scientifiques régionales concernant la mer et le littoral. Les recherches bas-normandes uniques en matière de génie côtier doivent être accompagnées, cet aspect représentant une grande cause nationale de lutte contre des problématiques littorales. Il est plus prégnant encore depuis la catastrophe de la tempête Xynthia en février 2010 sur le littoral atlantique. A cet égard, le CESER appuie le programme de recherche interrégional **CLAREC**¹⁷ piloté par la Basse-Normandie (via le laboratoire M2C) dont l'objectif est d'étudier les conséquences du changement climatique et l'intensification des risques environnementaux sur la façade maritime des régions allant de la Baie du Mont-Saint-Michel à la frontière belge. Il attire l'attention sur les moyens humains à mobiliser pour le traitement des données recueillies lors des campagnes d'observation.

Le CESER insiste pour que parmi plusieurs thématiques d'intérêt général (protection du littoral, lutte contre la mortalité des huîtres, écotoxicologie marine...), la recherche régionale soit mieux intégrée voire prenne le leadership de programmes nationaux.

Il convient de relever également l'importance des programmes de recherche initiés dans le cadre d'établissements publics comme l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, le Conservatoire du Littoral, le GIP Seine-Aval et le Syndicat Mixte Baie du Mont-Saint-Michel qui jouent un rôle majeur dans l'expression des compétences scientifiques sur le terrain en lien avec les professionnels. Ces travaux constituent un volet majeur dans le dispositif d'une meilleure connaissance du littoral.

De même, la prise en compte de l'expertise scientifique en amont des choix d'aménagements, d'équipements et d'activités marines ou littorales susceptibles d'impacter le milieu (EMR, clapage des produits de dragage en mer...) apparaît primordiale.

Les **projets collaboratifs de niveau européen** à l'instar d'**INTERREG IV A et IV B** sont l'occasion d'exprimer des partenariats extra régionaux. Le nombre de programmes en lien avec la mer et le littoral est important. A ce propos, le CESER se réjouit de l'action de la MIRIADE chargée dès 2008 par la Région de faire émerger des projets collaboratifs sur la thématique "ressources marines et protection du littoral" dans le cadre de l'appel à projet INTERREG IV B "Espace Atlantique" lancé au cours de cette même année. Cette action de la MIRIADE a eu un rôle majeur de fédération des acteurs de la mer et du littoral bas-normand.

Compte tenu des sommes engagées, l'intérêt de ces programmes INTERREG sur des sujets maritimes est de permettre le développement d'applications et d'activités concrètes. Prolongement du programme EMDI¹⁸ (2004-2008), le programme CAMIS¹⁹ 2009-2013 dans le cadre du programme INTERREG IV A France (Manche) - Angleterre a comme objectif de proposer une nouvelle gouvernance de l'espace Manche assortie de projets concrets. A ce propos, le CESER insiste sur l'intérêt de passer d'une logique

¹⁷ Contrôle par Laser Aéroporté des Risques Environnementaux Côtiers.

¹⁸ Espace Manche Development Initiative.

¹⁹ Channel Arc Manche Integrated Strategy.

de connaissance à des opérations concrètes, même si la collaboration de chaque côté de la Manche est difficile.

Les acteurs scientifiques et professionnels contactés ont tenu à relever les contraintes et les lourdeurs des programmes européens dont INTERREG (Espace Atlantique notamment) voire des règles différentes entre les deux programmes IV A et IV B. La diversité d'interprétation des dispositifs à laquelle se greffent des règles nationales complexifie encore davantage le processus, ce qui a empêché l'intégration des laboratoires de recherche de l'Université de Caen dans les premiers programmes INTERREG IV B.

A propos également des fonds européens, la Commission européenne encourage aujourd'hui la recherche marine et maritime. Pour le CESER, il convient d'accompagner les laboratoires pour le montage des programmes collaboratifs dans le cadre du 7^{ème} PCRD. D'autres appels à projets comme ceux s'inscrivant dans le programme LIFE III 2007-2013 en lien avec la mer mériteraient une attention.

II.5. ENCOURAGER LES INNOVATIONS AU SEIN DES SECTEURS PROFESSIONNELS EN LIEN AVEC LA MER ET LE LITTORAL

La réflexion du CESER s'est élargie à des problématiques de R&D et d'innovation au sein des entreprises bas-normandes. Celles-ci ont révélé les perspectives prometteuses de développement en construction navale-filière nautique, en valorisation des produits, coproduits et sous-produits de la mer ainsi que des sédiments marins sans oublier les perspectives offertes par les Energies Marines Renouvelables.

- *Le secteur de la construction navale et du nautisme* représente un domaine pourvoyeur de nombreux emplois (2 400 à DCNS et 1 100 pour la filière nautique). L'innovation, garante de nouveaux marchés, est au cœur de la stratégie des entreprises. DCNS-Cherbourg doit être associée à cette dynamique dans la mesure où, parmi les machines inventées par l'homme, rien n'égale, en termes de complexité, un sous-marin nucléaire. Chaque SNLE NG²⁰ est un concentré de technologies variées et complexes qui nécessite 15 millions d'heures de travail (record absolu pour un engin conçu par l'homme) et, en amont, de longues années de recherche, d'innovation et de connaissances pointues du milieu marin. Outre l'ingénierie "sous-marins" disposant de compétences pointues dans certains domaines très spécialisés (architecture navale, sécurité plongée, emménagement, sûreté/sécurité, discrétion acoustique...), le site bas-normand principalement dédié à la conception et à la production possède, l'un des trois centres d'expertises et de R&D : le **Centre d'Etudes Techniques et d'Evaluation de Cherbourg** (CETEC). Ses compétences et son ingénierie portent sur le développement de technologies clés comme la discrétion acoustique et l'étude des vibrations. Des aspects innovants peuvent être développés dans le cadre d'une ouverture des activités vers l'extérieur autour des bruits et des vibrations (discrétion acoustique des plates-formes navales), les systèmes passifs et les systèmes actifs. Le CESER encourage les relations avec des laboratoires bas-normands et salue la convention de partenariat passée récemment entre l'Université de Caen et la société DCNS concernant tout particulièrement le site universitaire de Cherbourg.

La **filière nautique normande** présente une concentration d'innovations au sein des PME voire TPE régionales assez remarquable qui touchent à de nombreux

²⁰ Sous-Marins Nucléaires Lanceur d'Engins - Nouvelle Génération.

domaines de compétences comme la conception, le design, les matériaux, l'équipement, l'automatisme, l'électronique et l'informatique embarqués, l'énergie à bord... Certaines des entreprises sont d'ailleurs des start-up accompagnées par Normandie Incubation. Là encore, les contacts et les collaborations mériteraient d'être développés autour des matériaux (quelques entreprises travaillent déjà avec le CNRT Matériaux) ou sur l'énergie (sur la base des recherches menées au LUSAC à Cherbourg). Le CESER encourage les initiatives déjà prises en la matière par la Filière Nautique Normande (F2N), la CCI du Nord-Cotentin et la MIRIADE.

Le rapprochement de professionnels inter-filières comme ce qui a été réalisé par l'ISPA pour le bois-polymères avec des applications dans la filière nautique mériterait d'être développé afin de bien connaître les besoins et les contraintes des différentes activités potentiellement intéressées par de telles innovations qui naissent souvent de démarches pluridisciplinaires.

● *La valorisation des ressources marines (produits, coproduits et sous-produits)* constitue, pour notre région, un enjeu majeur qui nécessite une dynamique de recherche et d'innovation forte. Les entreprises agroalimentaires qui transforment les produits de la mer représentent plus de 1 000 emplois mais elles utilisent globalement assez peu les ressources locales. Des perspectives d'évolution existent mais restent limitées en raison de problématiques de volumes pêchés, de coût de la matière première locale, de saisonnalité de l'approvisionnement ou encore d'aptitude à la transformation des espèces capturées. Par ailleurs, contrairement à d'autres régions comme la Bretagne et le Nord-Pas-de Calais (Boulogne-sur-Mer), il n'existe pas de pêche dirigée vers des outils industriels de transformation, la priorité en région étant donnée à la production de pêche fraîche. Le CESER encourage néanmoins une démarche régionale réunissant les professionnels de la pêche et les transformateurs conduisant à un inventaire précis de la ressource pêchée et commercialisée afin d'étudier plus avant l'adéquation de cette ressource avec les potentialités de transformation au niveau régional.

Les activités de la pêche, du mareyage et de la transformation du poisson génèrent des stocks importants de matières vivantes que les entreprises doivent faire collecter par un tiers pour un coût non négligeable. Une étude portée par Normandie Fraîcheur Mer (NFM) et financée par le Conseil Régional en 2010 a révélé que la Basse-Normandie génère 5 400 tonnes de coproduits et sous-produits de poisson auxquels s'ajoutent 3 000 tonnes de sous-produits coquilliers issus des établissements de décorticage quasiment non valorisés en région. L'étude en cours a pour objectif d'étudier la faisabilité d'une centralisation des coproduits générés via les halles à marée ; elle doit également permettre, en fonction des voies de valorisation les plus pertinentes recensées, de déterminer les modalités de leur traitement et d'établir ainsi un cahier des charges à cette fin à l'attention des mareyeurs. L'ensemble de cette problématique intègre une forte dimension recherche et innovation. Le CESER insiste sur le fait que le rassemblement des acteurs et de leurs projets est fondamental dans ce dossier car des entreprises bas-normandes dispersées le long des côtes n'ont pas, compte tenu de leur taille, les capacités suffisantes pour valoriser seules ces coproduits.

Au-delà des activités agroalimentaires en lien avec les produits de la mer, quelques entreprises de la **filière santé-mer** (compléments alimentaires et cosmétiques) exploitent des bases issues de ressources marines (produits et

coproduits). Elles proviennent pour la totalité aujourd'hui d'autres régions ou pays mais des projets existent de valorisation de ressources locales. Selon les scientifiques, la mer est un lieu de ressources encore insoupçonnées utiles pour la santé humaine. Des travaux mobilisent (ou ont mobilisé dans le passé) des laboratoires bas-normands sur des perspectives pharmaceutiques de valorisation de molécules issues de la mer (PE2M, CERMN, ALGOBANK...). Le CESER encourage fortement le développement en Basse-Normandie de ces projets sur ces aspects santé/bien-être qui peuvent prétendre notamment à une labellisation du Pôle Mer. Il s'inquiète toutefois de l'application de nouveaux règlements communautaires sur les allégations nutritionnelles et de santé qui imposent des contraintes tellement strictes que bon nombre de fabricants de compléments alimentaires pourtant reconnus risquent d'être menacés à terme ou, tout du moins, affectés dans le développement de nouveaux produits. De ce fait, le CESER partage sur ce point l'inquiétude des représentants de la profession.

Pour afficher ce potentiel régional, un symposium international "Santé Mer" s'est déroulé à Granville à quatre reprises entre 2002 et 2007. L'évènement s'affirmait comme un lieu d'échanges entre chercheurs, industriels et producteurs concernés par les nouvelles opportunités de valorisation des ressources marines animales et végétales, partant du constat que la biodiversité marine constitue un immense potentiel pour des découvertes majeures et des applications dans les domaines de l'alimentation et la diététique, la pharmacologie, la cosmétologie, l'énergie ou encore les biomatériaux. Le CESER suggère de relancer une telle initiative, en lien avec le Pôle Mer, qui pourrait se dérouler alternativement en Bretagne et en Basse-Normandie à une fréquence à déterminer. La MIRIADE, à travers ses dispositifs "passerelles", pourrait contribuer à cette occasion à remettre en relation les participants régionaux, nationaux et internationaux.

Autre valorisation prometteuse, celle des **sédiments marins, fluviaux ou portuaires** qui mobilise des travaux de recherche au sein des laboratoires universitaires M2C et ERPCB, ainsi que de l'ESITC, un programme INTERREG IV A SETARMS auquel participe la Basse-Normandie et une entreprise en cours d'incubation, SEDIGATE spécialisée dans un procédé innovant de déshydratation et de valorisation instantanée des sédiments en sortie de drague. Compte tenu des enjeux de développement durable, ces compétences sont à développer en conformité avec le projet national SEDIMATERIAUX de coopération pour l'émergence de filières de gestion et de valorisation des sédiments de dragage portuaire et fluviaux, objectif du Grenelle de l'Environnement. Le CESER encourage à ce propos la valorisation innovante et éco-responsable de ces matériaux comme a pu le faire récemment la Bretagne qui a réutilisé la tange de la baie du Mont-Saint-Michel pour la réalisation de véloroutes ou voies vertes.

● *Les Energies Marines Renouvelables* mobilisent de nombreuses compétences au sein des laboratoires bas-normands comme M2C, le LUSAC, le CRITT CORRODYS, ou encore le CNRT "Matériaux". Le projet fédérateur GR²TC précité, du Contrat de Projets Etat-Région 2007-2013, intègre également des problématiques d'énergies marines (stabilité des fondations d'éoliennes offshore, développement de prototypes récupérateurs d'énergie marine). Des entreprises régionales sont particulièrement mobilisées sur ce sujet comme DCNS-Cherbourg du fait de son savoir faire, de ses outils et ses compétences et d'autres petites entreprises innovantes.

Le présent avis reprend à son compte les recommandations émises à l'occasion d'un récent avis sur le sujet²¹. Le CESER tient à insister sur le fait que le Pôle Mer Bretagne qui intègre un objectif fort de développement des énergies marines devrait associer étroitement les compétences scientifiques et d'innovation en Basse-Normandie en vue de développer des projets coopératifs labellisés.

Pour toutes ces activités, les compétences en sciences humaines et sociales présentes en région mériteraient d'être davantage valorisées et sollicitées (notamment sur les aspects interactions homme/milieu, gestion des risques, sécurité maritime, gestion des conflits et acceptabilité des aménagements et activités marines ou littorales).

II.6. FAVORISER LA COMMUNICATION AUTOUR DES RECHERCHES ET INNOVATIONS MARINES DANS LE CADRE DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

La diffusion des résultats des recherches conduites en Basse-Normandie en lien avec la mer et le littoral constitue un objectif à poursuivre et à améliorer. L'étude du CESER a mis en évidence l'intérêt de développer l'interface entre la recherche fondamentale finalisée et les professionnels. En ce sens, tout ce qui peut contribuer à diffuser les résultats et informations utiles aux secteurs d'activités concernés est à encourager, par exemple dans le cadre de la problématique actuelle de mortalité des huîtres pour ce qui concerne la conchyliculture.

Dans ce cadre, la concrétisation de colloques ou manifestations sur de grandes thématiques marines et littorales aurait toute sa place.

Plus largement, l'information au grand public (dont la diffusion de la culture scientifique et technique) doit participer à la prise de conscience de la vocation maritime de la région. En Basse-Normandie, de nombreux travaux de recherches et d'innovations d'entreprises sont susceptibles d'intéresser le grand public dont les plus jeunes. L'implication du Centre Régional de Culture Ethnologique et Technique (CRECET) dans la valorisation du patrimoine ethnologique et technique maritime est à souligner à cet égard.

La dimension muséographique et patrimoniale sur le plan maritime bien représentée en région avec la Cité de la Mer à Cherbourg-Octeville, le Musée Maritime de l'Île Tatihou, sans oublier les volets "maritimes" des musées du débarquement et du Mémorial est à prendre en considération. Ces lieux pourraient être davantage l'occasion de révéler au grand public les résultats des recherches scientifiques et des innovations conduites en Basse-Normandie. Le recours aux compétences en réalité virtuelle bas-normandes serait aussi à encourager.

Des lieux comme le Mont Saint-Michel et sa baie seraient aussi l'occasion d'encourager cette diffusion scientifique auprès du grand public.

²¹ Avis du CESER sur les énergies marines renouvelables : potentialités et perspectives en Basse-Normandie, septembre 2010.

II.7. AFFICHER UNE STRATEGIE REGIONALE AMBITIEUSE PAR UNE GOUVERNANCE ADAPTEE

Pour terminer cet avis, il paraissait opportun d'insister sur le volet fondamental de l'organisation entre les acteurs et donc de la gouvernance à développer afin que les compétences scientifiques bas-normandes dans les domaines de la mer et du littoral soient davantage structurées et donc plus efficaces et visibles de l'extérieur.

Le premier objectif à viser est de fédérer l'ensemble des acteurs sur la base du triptyque recherche - formations - acteurs professionnels et institutionnels et d'afficher une visibilité permettant d'atteindre une reconnaissance nationale. Cette reconnaissance est en voie d'être acquise avec l'ouverture récente du **Pôle de compétitivité de niveau mondial "Mer Bretagne"** à la Basse-Normandie à condition de savoir y porter et y exprimer l'importance du potentiel et spécificités bas-normands. Ce contexte ouvre de nouvelles perspectives quant à la labellisation de projets sachant que les laboratoires de recherche bas-normands avaient, depuis quelques années déjà, des collaborations avec le Pôle Mer. Cette intégration territoriale de la région au sein du Pôle devrait permettre de mieux structurer et d'officialiser les échanges et d'élargir davantage la dynamique aux entreprises.

Pour y parvenir, le CESER estime que les acteurs régionaux doivent afficher une véritable ambition et une stratégie forte. Une organisation souple régionale (club ou cluster) fédérant les différentes structures concernées permettrait de peser fortement au sein de ce Pôle Mer et de porter des projets organisés, concrets et ambitieux. Pour cela, les moyens de la MIRIADE consacrés à cette tâche devraient être renforcés a fortiori si l'extension territoriale du pôle, prochaine phase qui nécessitera une refonte de la gouvernance, venait à s'imposer.

Le CESER insiste également sur le fait que grâce à la Basse-Normandie, les projets à l'international du Pôle Mer Bretagne vont pouvoir être portés avec les partenaires norvégiens (Hordaland).

Mais la recherche marine et littorale bas-normande implique également d'autres partenariats interrégionaux avec la Haute-Normandie, et d'autres régions spécialisées (Pôle AQUIMER du Nord-Pas-de-Calais, projet de Réseau Nautique Atlantique...). Ces collaborations diversifiées imposent à la Basse-Normandie de faire le lien entre les actions conduites de manière complémentaire tout en affirmant et défendant ses propres compétences et programmes d'actions.

La proposition précédemment formulée d'un Institut de la Mer et du Littoral s'inscrit dans cette gouvernance ambitieuse avec la mise en réseau des acteurs scientifiques, des partenaires socio-économiques et des acteurs publics concernés.

---00000---

Telles sont les propositions que le CESER souhaitait formuler sur un sujet aussi vaste et porteur que la recherche, l'innovation et l'enseignement supérieur en lien avec la mer et le littoral.

Compte tenu des ressources scientifiques et technologiques présentes, la Basse-Normandie possède une vraie spécificité et a une véritable carte à jouer en la matière en lien avec les activités professionnelles pourvoyeuses d'emplois sur le territoire avec,

rappelons-le, près de 10 000 salariés estimés pour les secteurs pêche et conchyliculture, transformation des produits de la mer et construction navale et filière nautique. Pour y parvenir, il convient de mieux valoriser et affirmer nos compétences, fédérer les acteurs et rendre lisibles et visibles les nombreux atouts de la région dans les activités marines et littorales. C'est à ce prix que la Basse-Normandie trouvera sa place légitime parmi les grandes régions maritimes françaises. La Basse-Normandie possède tous les atouts pour prétendre répondre rapidement ce défi.