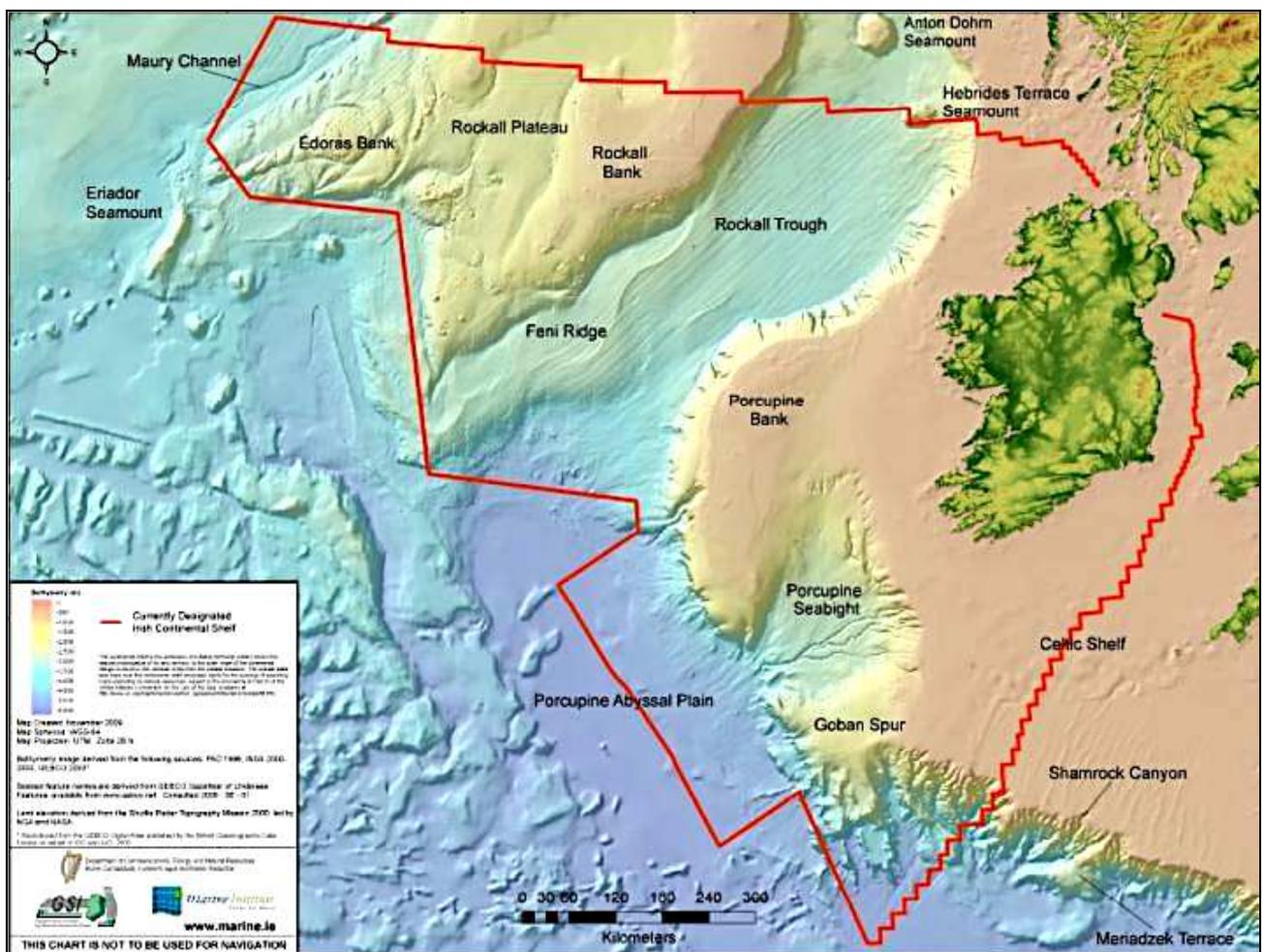




Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ambassade de France en Irlande

La recherche marine en Irlande : état des lieux



La vraie carte de l'Irlande (source *Marine Institute*)

Florian Bourcier

Été 2013

Table des matières

Résumé	2
Introduction	3
Le développement de la recherche marine, une volonté politique ?	4
Au niveau national	4
Le cadre européen	8
Les thèmes de recherche	13
Énergie marine	13
Les acteurs de la recherche	13
Les sites d'essais de prototypes	16
Les collaborations avec la France	17
Aquaculture, pêche et transformation des produits de la mer	17
Les acteurs de la recherche	17
Les collaborations avec la France	20
Biologie et environnement	20
Les acteurs de la recherche	21
Les collaborations avec la France	23
Biotechnologies marines	23
Les acteurs de la recherche	23
Les collaborations avec la France	25
Développement de produits et services de pointe issus de la recherche marine	26
Les acteurs de la recherche	26
Le projet SmartBay	27
Les collaborations avec la France	28
Géologie, hydrocarbures, gaz et minéraux	28
Les acteurs de la recherche	28
Les collaborations avec la France	29
Droit, gouvernance et socio-économie de la mer	30
Les acteurs de la recherche	30
Les collaborations avec la France	30
Les algues	31
Les acteurs de la recherche	31
Les collaborations avec la France	32
Tendances et perspectives	33
Répartition des effectifs de chercheurs par sujets de recherche	33
Répartition du financement par sujets de recherche	34
Conclusion :	36
ANNEXE	37

Résumé

La recherche publique en Irlande s'inscrit dans un cadre stratégique national et européen. C'est d'autant plus vrai pour la recherche marine qu'elle fait l'objet d'un intérêt renouvelé et que les documents stratégiques tant au niveau européen que national sont récents et se succèdent. Les priorités établies sont les énergies marines avec pour horizon un marché commun européen de l'électricité, les biotechnologies et la santé avec le développement d'aliments et de médicaments dérivés des organismes microscopiques du grand large, et enfin l'aquaculture et la pêche qui doivent permettre de nourrir de plus en plus de personnes avec un impact environnemental et écologique réduit au minimum.

Les acteurs de la recherche sur le sol irlandais sont nombreux mais concentrés autour des grandes villes du pays. Au premier rang d'entre elles, Galway, sur la côte atlantique abrite le *Marine Institute* et la *National University of Ireland Galway*. Le premier est l'organisme chargé de coordonner, financer et soutenir la recherche marine et la dernière est une université de renom dont la contribution à l'augmentation des connaissances sur les sujets maritimes est de toute première importance. La ville de Cork, au sud du pays, abrite l'université *University College Cork*, également en première ligne notamment sur les questions des énergies marines et de l'aquaculture. Une multitude de centres de recherche spécialisés se retrouvent au sein des institutions d'enseignement supérieur du pays.

Enfin, l'Irlande, grâce à ses différentes agences de financement de la recherche et à l'attractivité de ses universités a su se donner les moyens d'atteindre les objectifs stratégiques identifiés par le gouvernement et par le *Marine Institute*. Les mêmes domaines de recherche – aquaculture et pêche, énergies marines, biotechnologies – jouissent à la fois d'une plus grande part des effectifs des chercheurs et du financement travaillant dans les secteurs liés à la mer, sources européennes et nationales confondues.

Introduction

Avec un domaine maritime équivalent à dix fois la superficie du territoire, l'Irlande possède un atout qu'elle exploite encore peu. En 2007, la richesse issue de la mer comptait pour 1,2 % du PIB en Irlande tandis que la moyenne européenne se situe autour des 3 à 5 % du PIB¹. La difficulté que semble avoir le pays à mieux exploiter son domaine maritime, explique la volonté du gouvernement de soutenir et de développer l'économie marine, à la fois au moment où elle peut être un levier de reprise économique et où c'est toute l'Union européenne qui s'engage vers la mer et son potentiel économique, énergétique ou écologique. En effet, les publications récentes, ayant la mer pour sujet, issues de la Commission européenne, sont nombreuses et on attend pour 2014 le document qui proposera une stratégie pour le bassin atlantique.

En Irlande, ce sont 44 000 personnes qui sont employées par le secteur marin et maritime au sens large et le secteur représente un chiffre d'affaires de 3 milliards d'euros annuels. Les priorités de l'Irlande pour la recherche marine incluent les biotechnologies, l'utilisation des matières marines pour la santé, les énergies renouvelables marines ou encore la recherche sur les alicaments ou aliments fonctionnels.

Le rapport discutera du contexte national et européen entourant la recherche marine et les activités liées à la mer puis dressera un état des lieux² de la recherche marine en Irlande en se concentrant sur la recherche publique et institutionnelle. Comment se traduit la volonté politique de développer l'activité de recherche ? Quelle est l'importance du soutien au secteur ? Qui sont les acteurs de la recherche marine en Irlande et quelle sont leurs positions au niveau européen ?

Recherche marine ou maritime ?

Les termes marine et maritime sont synonymes ou se recouvrent dans de nombreux pays de l'Union européenne, néanmoins on peut les considérer comme suit :

- La **recherche marine** fait la part belle aux sciences naturelles (Physique, Chimie, Géologie, Biologie) afin de mieux comprendre les mécanismes qui régissent les écosystèmes.
- La **recherche maritime** se concentre sur les technologies et solutions innovantes pour améliorer l'exploitation des ressources marines, et inclut par exemple l'innovation dans la construction navale.

On les considèrera comme synonymes dans ce rapport.

¹ Une stratégie européenne pour la recherche marine et maritime - Un Espace européen de la recherche cohérent à l'appui d'une utilisation durable des mers et des océans, Bruxelles, 3.9.2008, COM(2008) 534 final

² Le rapport ne prétend pas à l'exhaustivité et les chiffres, comme les analyses, doivent être nuancés. Il vise à recenser les principaux acteurs du domaine ainsi qu'à dégager les grandes tendances qui se font jour, tant pour les sujets de recherche que pour les organismes qui les financent.

Le développement de la recherche marine, une volonté politique ?

Au niveau national

En 1974, un rapport du *National Science Council*, recommandait la création d'une agence gouvernementale pour la gestion et le développement de la science et des technologies liées à la mer. Institué en 1991 par le *Marine Institute Act*, le *Marine Institute* a pour but "d'entreprendre, coordonner, promouvoir et assister la recherche et le développement des sciences et des technologies de la mer ainsi que les services qui y sont liés et qui, de l'opinion de l'institut, promouvoir le développement économique, la création d'emploi et la protection de l'environnement"³.

Depuis que la République d'Irlande s'est dotée de cet outil, elle a pu gérer, développer et encadrer les pratiques de la recherche autour de la mer de manière efficace. Mais c'est avec la croissance économique et les débuts de ce qui sera appelé la période du Tigre Celtique qu'un investissement de grande ampleur et des réformes structurelles de fond pour ce domaine seront envisagés. En effet, en 2007, une étude réalisée et publiée par le *Marine Institute*, à la demande du gouvernement, prévoyait des investissements majeurs dans la recherche marine : il s'agit du rapport *Sea Change – A Marine Knowledge, Research & Innovation Strategy for Ireland (2007 – 2013)*. Publié en deux parties, la première fait état, dans les grandes lignes, des mesures proposées et investissements nécessaires sur la période décrite, pour assurer une place de choix aux industries de la mer dans le développement d'une économie de la connaissance. La seconde revient dans le détail sur la mise en œuvre concrète des mesures proposées. La connaissance comme base de l'économie du pays était l'idée phare présentée dans un rapport ayant précédé *Sea Change* et intitulé *National Strategy for Science, Technology and Innovation 2006-2013*. C'est dans le cadre des propositions de ce rapport qu'a été rédigé *Sea Change*.

Le *Marine Institute* a pour vocation d'être avant tout un prestataire de service, lié à la recherche et à l'économie de la mer. Cela passe par l'acquisition de données physiques et chimiques sur site, la mise à disposition de vaisseaux d'exploration et de recherche – le *R.V. Celtic Voyager* et le *R.V. Celtic Explorer*, le contrôle et la mise en œuvre des stratégies du secteur, qu'elles émanent du gouvernement ou du secteur privé. Par ailleurs, certains des 250 employés du *Marine Institute* sont aussi chercheurs et leurs activités de recherche sont toutes liées à l'activité principale du *Marine Institute* qui est de proposer des prestations de service. Leurs sujets de recherche tombent donc dans les domaines de la surveillance et de la collecte de données physico-chimiques, ou la gestion des stocks de pêche ou encore la sécurité alimentaire. Ensuite, le *Marine Institute* se veut être un catalyseur de l'innovation dans les activités liées à la mer et c'est pourquoi il dispose d'une capacité de financement – 56,76 millions d'euros pour la période 2007-2012 – qu'il investit dans des projets de recherche divers évalués par une équipe de cinq personnes. L'attention du *Marine Institute*, pour accorder un financement, se porte d'abord sur le sujet de recherche, afin de répondre à un besoin nouveau. Au contraire de la

³ <http://www.marine.ie/home/aboutus/>

Science Foundation Ireland, par exemple, qui se focalise aussi de manière importante sur la grande qualité des équipes de recherche et des enjeux portés par les projets financés. Par ailleurs, c'est aussi le rôle du *Marine Institute* que d'informer les chercheurs des différentes possibilités de financement disponibles : le *Marine Institute* vient ainsi en relais du septième programme-cadre en Irlande pour le secteur maritime.

Le *Marine Institute* entend bien sûr se faire autant que possible l'instrument de la stratégie qu'il a lui-même rédigée avec *Sea Change et Sea Change Part II*. Et pour ce faire entend être un acteur clé des négociations autour de la mer et de la stratégie du gouvernement pour la recherche, tant au niveau national qu'au niveau européen. Et sur les 14 priorités⁴ pour la recherche identifiées par le gouvernement irlandais avec le *Report of the Research Prioritisation Steering Group*, en novembre 2011, au moins trois ont un lien évident avec les industries de la mer : production alimentaire durable, énergies renouvelables marines, développement de médicaments. Lors de la rédaction du programme *Sea Change*, le *Marine Institute* avait estimé et détaillé un investissement global nécessaire dans le secteur. Alors que la contribution financière estimée nécessaire par le *Marine Institute* aurait dû s'élever à 162 millions d'euros, le gouvernement décidait en 2007, d'y consacrer 141 millions pour la période 2007-2013. Depuis, la crise a frappé le pays, obligeant les agences gouvernementales à revoir leurs prévisions à la baisse. Cependant, les chercheurs irlandais se sont tournés vers l'Union Européenne et ont compensé en partie la défection du gouvernement par le cofinancement : sur les 23 millions d'euros, estimés comme nécessaires, d'aide de l'Europe, au moment de la rédaction du rapport, la recherche marine irlandaise en a obtenu 43 millions environ entre 2007 et 2012.

Selon le rapport *Sea Change*, les sujets de recherche qui auront été les plus soutenus devaient aller, soit dans le sens d'une amélioration de l'efficacité technique, économique, managériale, stratégique d'une branche établie de l'activité maritime, par exemple le transport, l'activité portuaire ou la pêche, soit dans le sens du développement de technologies nouvelles ou de niches à forte valeur ajoutée comme les biotechnologies, les énergies marines ou les technologies de l'information et de la communication. Ce plan d'action pour 7 ans aura fait référence, malgré les nombreuses modifications conjoncturelles qu'il aura subies, jusqu'à la fin de l'année 2013. Il est certain que ce rapport et ceux qui l'ont suivi insistent sur la nécessité pour la recherche en Irlande de fournir des retombées économiques à court ou moyen terme. Une orientation très critiquée par une partie de la communauté scientifique du pays.

En juillet 2012, le gouvernement a publié, sans le secours du *Marine Institute* cette fois, un rapport nommé *Harnessing Our Ocean Wealth – An Integrated Marine Plan for Ireland*. Avec ce rapport, court et peu détaillé, le gouvernement exprime son souhait, non seulement de voir l'Irlande tirer parti de son immense domaine maritime et se replacer dans la moyenne européenne du pourcentage du PIB réalisé grâce à l'activité maritime, mais aussi réitère sa

⁴ On peut noter que l'existence de ces priorités ne signifie pas que le gouvernement se désintéresse entièrement des autres champs de recherche. En effet un volet du budget alloué à la recherche est bien destiné à couvrir les besoins des autres domaines de recherche, non identifiés comme prioritaires. Ce volet constitue une plus petite partie du budget que celle destinée aux champs prioritaires. Mais rien dans le rapport ne quantifie la différence entre cette partie du budget et la partie principale, cela est plus flexible qu'il n'y paraît. Cependant, il est certain que ce rapport et ceux qui l'ont suivi insistent sur la nécessité pour la recherche en Irlande de fournir des retombées économiques à court ou moyen terme.

volonté de voir le pays se placer parmi les meilleurs du monde pour la recherche autour de la mer, particulièrement sur le plan des énergies de l'océan avec 4 centres d'essais et infrastructures dédiées, mais aussi pour les biotechnologies et la santé. Le constat du rapport est simple : l'Irlande est le pays avec le plus grand domaine marin d'Europe, et une des côtes les mieux adaptées à la production d'énergie (les courants et la houle sont importants sans être violents permettant l'installation des systèmes sans trop de complications) cependant que le pourcentage de la richesse du pays produit par la mer n'est que de 1,2 % quand la moyenne européenne tourne autour des 4 %. Le chiffre d'affaire total du secteur maritime visé pour 2020 est de 6,4 milliards d'euros quand il n'était que de 3 milliards d'euros en 2007. L'objectif du gouvernement est donc de doubler cette richesse issue de la mer, portant son pourcentage dans le PIB à 2,4 %, et le rapport expose les principes et les buts à atteindre pour ce faire. Cependant, là où le gouvernement précédent avait commencé à envisager la création d'un ministère dédié à la mer, facilitant la coordination entre les acteurs du secteur, le gouvernement de l'actuel premier ministre Enda Kenny a préféré mettre en place une instance interministérielle chargée de la coordination : le *Marine Coordination Group*, composé de représentants des ministères impliqués et du *Marine Institute*.

En novembre 2011, le premier ministre Enda Kenny inaugurerait le nouveau cluster et centre d'essais et de recherche dédié aux énergies marines, l'*Irish Maritime and Energy Research Center* (IMERC), qui devrait permettre de créer 70 emplois d'ici à 2014, avec un campus qui réunira start-up incubées et entreprises. Développé en collaboration avec *University College Cork*, le *Cork Institute of Technology* et l'*Irish Naval Service*, l'IMERC a pour vocation de devenir un des centres les plus performants au monde en rapprochant chercheurs, enseignants, employés du privé et personnel de la Marine irlandaise. Le premier ministre réaffirmait alors la volonté du gouvernement de faire de l'Irlande "un lieu de recherche et d'innovation pour rendre notre ressource marine plus attractive aux investissements domestiques et étrangers." De plus, au premier semestre 2013, l'Irlande assurera la présidence de l'Union Européenne, moment qui devait correspondre à la fin de la construction au sein de l'IMERC, du *Beaufort Laboratory* : un projet de 14 millions d'euros, plus grand centre de recherche sur les énergies marines au monde. Cette rencontre des agendas politique et financier avec la mise en opération d'infrastructures est un signe de l'importance du secteur du point de vue politique.

Les rapports gouvernementaux, publiés successivement en 2007, 2011, 2012, qu'ils traitent, ou non, directement de la recherche marine ou des industries marines, accordent une place croissante à ce secteur dans l'économie. Mais une volonté politique ne saurait aboutir sans un ensemble de moyens pour accompagner le développement de l'activité visée, notamment grâce aux financements publics nationaux attribués à la recherche ou au développement d'infrastructures.

Le *Marine Institute* est, en la matière, le bras armé de son ministère de tutelle le *Department of Agriculture, Food and the Marine*. Il coordonne les *Beaufort Marine Research Awards*, créés en 2007, qui visent à augmenter la capacité de recherche irlandaise dans le secteur en

fournissant à une équipe de recherche emmenée par un *Principal Investigator* un financement pour une période de 7 ans. Déjà 20 millions d'euros ont été attribués par ce biais, avec plus de 7 millions investis en recherches pour la seule biologie marine. Seules les équipes de recherche installées sur le territoire irlandais peuvent en bénéficier. De plus, il faut que la demande de financement corresponde à au moins une des priorités suivantes :

- Application de l'étude des écosystèmes à la gestion des fermes aquatiques
- Découvertes en biologie marine
- Capteurs et systèmes de communication pour l'environnement marin
- Recherche économique et sociale liée aux dynamiques de développement du secteur marin
- Génétique des populations de poissons

Le *National Development Plan 2007-2013*, qui prévoit un ensemble de dépenses pour la période afin, principalement, de moderniser et créer de nouvelles infrastructures de tous types en Irlande, contient un sous-programme géré et coordonné par le *Marine Institute* et nommé "*Marine Research*" qui cible un investissement total sur la période de 141 millions d'euros pour ce sous-programme.⁶ Chaque sous-programme finance majoritairement l'augmentation de la capacité de recherche des institutions, ce qui se traduit par du financement d'infrastructures ou du financement de projet.

D'autres sous-programmes du *National Development Plan* constituent une source de financement pour la recherche marine :

- "Environment Research" est coordonné par l'*Environmental Protection Agency (EPA)* qui, sur la période 2007-2012, a financé 28 projets liés à la recherche marine pour une enveloppe totale de 6,42 millions d'euros, soit 4 à 5 % de l'engagement financier total de l'EPA pour la même période. Ce financement vient en appui à la mise en place des mesures de conformité aux directives cadres européennes pour l'eau (WFD) et la mer (MSFD) et est principalement destiné à accompagner la recherche en finançant des doctorats ou post-doctorats ainsi que quelques infrastructures de recherche.⁷
- "Enterprise STI" a vocation à soutenir la R&D dans l'industrie et est administré par *Enterprise Ireland et IDA Ireland*, agences chargées d'attirer les investissements étrangers vers le pays.
- Le sous-programme "*Seafood Development*" fournit des solutions de financement pour le développement de l'aquaculture, la pêche ou encore la transformation des aliments issus de la mer. Administré par le *Bord Iascaigh Mhara*, agence gouvernementale pour le développement de l'industrie agroalimentaire marine, et Enterprise Ireland, agence gouvernementale pour la promotion du secteur privé irlandais à l'étranger, ce programme devait, en 2007, apporter 216 millions d'euros au secteur⁸. Le rapport prévoyait qu'un montant de 118 millions supplémentaires serait débloqué sur la base de changements constatés vers le développement durable sur la période.

⁶ Chiffres in *Sea Change – A Marine Knowledge, Research & Innovation Strategy for Ireland 2007-2013*.

⁷ Chiffres de Brian Donlon, Senior Programme Officer, Environmental Protection Agency.

⁸ NATIONAL STRATEGIC PLAN THE FISHERIES SECTOR 2007 – 2013.

- Le sous-programme "*Energy Research*" avec les *Parsons Energy Awards*, créés en 2006 et gérées par **Science Foundation Ireland**, qui visent à augmenter la capacité de recherche dans le secteur de l'énergie en Irlande.
- Le sous-programme "*Geoscience Research*" avec les *Griffith Geoscience Awards*.

Science Foundation Ireland qui, dans son rapport d'activité pour l'année 2011⁹, annonce soutenir 3000 chercheurs dans les établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche en Irlande, et avoir financé la recherche à hauteur de 154 millions d'euros pour l'année 2011, n'a affecté que 7,3 millions d'euros, soit 4,7 % de son budget global, à la recherche marine.

Enfin signalons la *Sustainable Energy Authority of Ireland* (SEAI) qui finance les projets liés aux énergies de l'océan notamment avec son programme *Ocean Energy Development Unit*.

Un grand nombre des projets financés au niveau national le sont aussi par le biais des financements de l'Union européenne. Mais il arrive qu'un projet soit essentiellement financé par cette dernière : c'est souvent le cas des projets de grande envergure, transnationaux et impliquant plusieurs partenaires européens. La Commission européenne est également extrêmement présente dans la recherche et dans le secteur maritime notamment à travers le cadre propositionnel défini dans différentes communications et directives.

Le cadre européen

En 2007, la Commission européenne publiait : *Une politique maritime intégrée pour l'Union européenne*¹⁰. Accompagnée d'un résumé des consultations préalables à sa rédaction, d'un plan d'action détaillé et d'une étude d'impact, cette Politique marine intégrée (PMI) propose une gestion plus intégrée, c'est-à-dire plus interconnectée et plus internationale des activités liées à la mer au sein de l'Union. Il s'agit de reconnaître le caractère interconnecté des océans et des mers en tant que systèmes biologiques et économiques et, partant, d'adapter la gestion de ces systèmes à ce caractère en la plaçant au niveau européen. Puisque le système océanique est international, sa gestion doit l'être, au moins pour ce qui est des grandes orientations stratégiques et de la circulation de l'information. Ainsi, la mise en commun des données portant sur les domaines maritimes des Etats membres et la gestion des ressources, par exemple, font l'objet de discussions au niveau européen. La mer est devenue un autre levier du fédéralisme européen en même temps qu'une source reconnue d'avancées techniques et de croissance économique. Créée alors que le cadre financier 2007-2014 était arrêté, la première enveloppe consacrée à la PMI n'était que de 40 millions d'euros.

Jusqu'en 2007, la mer ne faisait l'objet de discussions européennes que dans le cadre de la protection de l'environnement. Le sixième programme d'actions environnementales de l'Union Européenne, adopté par le parlement pour la période 2002-2012, couvrait 4 grands domaines

⁹ SFI Annual Report and Accounts 2011,

¹⁰ Une politique maritime intégrée pour l'Union européenne, Bruxelles, 10.10.2007, COM(2007) 575 final

prioritaires : changement climatique, biodiversité, santé et gestion des ressources. La mer y tient donc une part importante. Mais depuis 2007, les rapports se sont succédés montrant que la mer est envisagée, pour la Commission Européenne, comme un levier potentiel de croissance et de coopération internationale. L'établissement d'un cadre européen pour la protection de l'environnement marin ne s'arrête pas en 2007.

En juin 2008 était adoptée la directive cadre sur la stratégie marine (MSFD)¹¹, aux objectifs extrêmement ambitieux : le but est de permettre aux Etats membres, et donc à l'Union européenne, d'atteindre avant 2020 un bon statut environnemental (*Good Environmental Status* ou GES), c'est-à-dire un état des eaux de l'Union européenne tel que sa biodiversité ne serait pas modifiée pour les générations futures, et que les activités humaines seraient compatibles avec le milieu marin. Afin de pouvoir évaluer le statut environnemental des eaux, la directive de la Commission propose un ensemble d'indicateurs de mesure et de contrôle de leur qualité ou encore de la pression induite par la pêche sur les stocks de poissons, parmi d'autres éléments. C'est la recherche scientifique, qui, en améliorant la connaissance de l'environnement marin, doit contribuer à fournir des outils plus performants pour la mesure et le contrôle du statut environnemental des océans et des mers de l'Union. Par ailleurs, la directive divise le domaine maritime de l'Union Européenne en 4 zones géographiques et économiques : mer Baltique, mer Méditerranée, mer Noire et océan atlantique nord-est. Pour chacune des zones géographiques et économiques identifiées, les Etats membres dont les eaux territoriales constituent une partie de cette zone, doivent produire, en concertation, une stratégie de préservation de l'environnement pour la zone. Aucune des mesures à mettre en place n'est spécifiée, les Etats membres peuvent choisir la manière dont ils veulent atteindre le GES d'ici à 2020. Cette directive fait figure de cadre et de complément à d'autres directives notamment sur l'habitat, les oiseaux, la politique commune de pêche et celle sur l'eau (*Water Framework Directive* ou WFD).

C'est aussi en 2008 que la Commission publie un document entièrement consacré à la recherche marine proposant une stratégie à tous les Etats membres pour soutenir le développement de nouvelles infrastructures ou la modernisation de l'existant, la formation des chercheurs, l'augmentation de la capacité de recherche et enfin, une approche pluridisciplinaire des sujets de recherche. La communication intitulée *Une stratégie européenne pour la recherche marine et maritime*¹² rappelle que si les régions côtières comptent pour 40 % du PIB de l'Union européenne, l'économie maritime n'en représente que 4 à 5 %. Elle rappelle par ailleurs que le document de référence pour la recherche en Europe ne cesse pas d'être celui publié 8 ans en plus tôt, en 2000 : *Communication de la Commission – Vers un espace européen de la recherche (ERA)*. Le document stratégique propose des moyens pour gérer la complexité des problèmes posés par l'environnement marin aux sens économique comme biologique et enjoint les acteurs de la recherche marine à s'accorder avec le secteur public et les investisseurs en de nouvelles formes de gouvernance pour gagner en efficacité et assurer des prises de décision concertées.

Financé par le septième programme cadre européen, et considéré comme un projet de recherche à grande échelle, le programme SEAS-ERA, est aussi et avant tout une proposition concertée de stratégie pour la recherche marine en Europe. Sensé se dérouler de mai 2010 à avril 2014, le projet

¹¹ Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC)

¹² Une stratégie européenne pour la recherche marine et maritime - Un Espace européen de la recherche cohérent à l'appui d'une utilisation durable des mers et des océans, Bruxelles, 3.9.2008, COM(2008) 534 final

structure un réseau d'organisations finançant la recherche marine et réunit 22 partenaires de 18 Etats membres situés le long des côtes de l'Europe (voir page suivante). Capitalisant sur les avancées déterminées par de précédents projets d'envergure financés sous le sixième programme cadre tels que MarinERA¹³, AMPERA¹⁴ ou MariFISH¹⁵, l'idée est encore une fois d'assurer une meilleure coordination entre les stratégies et les programmes de financements nationaux, de mettre en commun les ressources et les informations, et donc de développer la composante marine de l'Espace européen de la recherche¹⁶. Pour des raisons pratiques, le projet est divisé par zones géographiques, chaque région désignant ses priorités, et par thèmes de travail. Hormis une mise en contexte chiffrée et cartographiée, le rapport pose les objectifs vers lesquels analyses et propositions devraient conduire : il s'agit de favoriser la reprise économique, la protection de l'environnement, l'émergence de connaissances fondamentales et appliquées et la coopération internationale. Sont ensuite proposés, par secteurs économiques (pêche, énergie, transport, sécurité, tourisme, environnement, aquaculture, biotechnologies, etc...), des enjeux phares et des pistes d'actions sur lesquelles acteurs et parties prenantes sont appelés à s'exprimer.

¹³ <http://marinera.seas-era.eu/>

¹⁴ <http://www.cid.csic.es/ampera/index.php/>

¹⁵ <http://www.marifish.net/>

¹⁶ http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm

Partner	Organisation	Country	WP6 Atlantic	WP7 Med	WP8 Black Sea
1*	Ministry of Science and Innovation (MICINN) (Project Coordinator.)	Spain	●	●	
2*	Belgian Federal Public Planning Service Science Policy (BELSPO)	Belgium	●		
3*	Ministry of Education, Youth and Science (MEYS)	Bulgaria			●
4*	National Research Agency (ANR)	France	●	●	
5 ¹	Danish Food Industry Agency (DFIA),	Denmark	–		
6*	Jülich Research Centre GmbH (JÜLICH)	Germany	●		
7*	General Secretariat for Research and Technology (GSRT)	Greece		●	
8*	The Icelandic Centre for Research (RANNIS)	Iceland	●		
9*	Marine Institute (MI)	Ireland	●		
10*	Ministry for Education, Universities and Research (MIUR)	Italy		●	
11*	Research Council of Norway (RCN)	Norway	●		
12*	Malta Council for Science and Technology (MCST)	Malta		●	
13*	Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT)	Portugal	●		
14*	Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)		●		
15*	Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)	Turkey		●	●
16*	Natural Environment Research Council (NERC)	UK	●		
17*	The Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)	UK	●		
18	Marine Board-ESF (MB-ESF)	France	●	●	●
19*	The Executive Agency for Higher Education, Research, Development and Innovation Funding (UEFISCDI)	Romania			●
20*	Kyiv State Center for Scientific, Technical and Economic Information (KyivCSTEI)	Ukraine			●
21*	National Science Foundation of Georgia (SRNSF)	Georgia			●
22	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer)	France	●	●	
Third Parties					
*	Consiglio Nazionale delle Ricerche(CNR)	Italy		●	
	European Centre for Information on Marine Science & Technology (EUROCEAN)	Portugal	●	●	●

* Denotes a Marine Research Funding Organisation (RFOS).

¹ Due to national restructuring, the Danish partner (Danish Food Industry Agency, DFIA), had to withdraw from the SEAS-ERA project.

Figure 1 : Partenaires du projet SEAS-ERA, issu de A Draft Marine Research Plan for the European Atlantic Sea Basin, Discussion Document, WP6 – Task 6.1, octobre 2011.

Mais c'est en septembre 2012 qu'avec la communication sur la "Croissance bleue"¹⁷ sont reprises au niveau européen les priorités apparues dans les différents rapports publiés par le gouvernement irlandais. En effet, l'Union européenne identifie cinq secteurs porteurs de développement économique et d'innovation : le tourisme maritime et côtier, l'aquaculture, l'exploitation des fonds marins, les biotechnologies et l'énergie marine. Or ces cinq grands sujets sont exactement les priorités qui se font jour dans l'analyse de la recherche marine en Irlande comme on le verra plus loin : l'énergie marine, la pêche et l'aquaculture ainsi que les biotechnologies marines sont les trois postes d'investissement les plus importants en recherche marine de l'Irlande sur la période 2007-2012. cela signifie soit que les mesures proposées dans la communication sur la croissance bleue étaient particulièrement adaptées au cas irlandais, soit que le gouvernement souhaitât souligner sa capacité à porter ses priorités au niveau de la Commission.

L'objectif principal de la communication sur la croissance bleue est de fournir aux dirigeants des Etats membres une analyse des futures options stratégiques soutenant une croissance "intelligente, durable, et inclusive des océans, des mers et des côtes".

La communication sur la croissance bleue s'accompagne d'un calendrier de rencontres et de débats entre les partenaires européens ainsi que de l'annonce de plusieurs communications à venir concernant ces cinq secteurs clés et présentant le détail des stratégies correspondantes. Ainsi 2013, "Année européenne du tourisme", verra la publication d'une communication sur ce sujet comme annoncé par le commissaire Antonio Tajani. En mai, à Malte, auront lieu les Journées maritimes européennes. Viendront ensuite les communications relatives aux énergies marines et à l'aquaculture courant 2013. Enfin, en 2014, l'on devrait pouvoir lire ce que l'Union européenne propose comme stratégie pour les biotechnologies marines.

L'initiative "Connaissance du milieu marin 2020", correspondant à une communication de la Commission¹⁸, est un des leviers, non plus de la coopération interétatique du point de vue politique, mais de la circulation des connaissances et de l'information entre les membres. En effet, à travers le réseau européen d'observation de données du milieu marin (EMODnet) et ses différents sites internet prototypes, les scientifiques, ingénieurs et chercheurs des pays européens peuvent accéder à et télécharger un ensemble de données concernant les différentes zones marines européennes, qu'elles proviennent de sources nationales ou supranationales. Cette initiative a vu le jour dans le cadre de la Politique marine intégrée, qui considérait le système marin et océanique comme un système connecté et mondialisé. Le projet INFOMAR, emmené par le *Geological Survey of Ireland* qui consiste à cartographier l'intégralité des fonds marins du domaine maritime irlandais ainsi qu'à récolter un certains nombres de données géophysiques sur site fait partie intégrante du réseau EMODnet. Entièrement financé par l'Union européenne, à hauteur de 3 millions d'euros par an entre 2006 et 2025, le programme emploie 20 chercheurs et scientifiques. Des initiatives comparables sont menées dans la plupart des pays côtiers européens.

¹⁷ *Blue Growth Study – Scenarios and Drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts –*
<http://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum>

¹⁸ CONNAISSANCE DU MILIEU MARIN 2020 Données et observations relatives au milieu marin en vue d'une croissance intelligente et durable -

Les thèmes de recherche

On a tenté ici de rassembler les centres de recherche les plus importants pour chaque domaine de recherche. Après une courte présentation de la structure, on présente ses activités avec quelques exemples de projets de recherche et les financements obtenus pour ceux-ci.

Énergie marine

L'Irlande s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici à 2020, la recherche sur les énergies marines est donc de toute première importance. Portant aussi bien sur la récupération de l'énergie des courants, des marées ou celle des vagues, les systèmes développés sont, en grande majorité, encore au stade du prototype. Des projets concernent aussi la mise au point de plateformes multi-usages combinant éolien offshore et machines houlomotrices.

Les acteurs de la recherche



Figure 2 : Les principaux centres de recherche sur les énergies marines

Créé en 1979, le Centre de recherches hydrauliques et maritimes (HMRC¹⁹), unité semi-autonome de la faculté d'ingénierie civile et environnementale de l'*University College Cork*, elle-même chapeautée par l'Institut de recherche environnementale (*Environmental Research Institute*), emploie 42 personnes. Ce centre d'excellence possède le seul bassin d'essai du pays, récemment rénové, avec simulateur de vagues à l'échelle 1/50^{ème}. La recherche au sein du HMRC comprend les problématiques fondamentales liées à la construction de machines houlomotrices ou marémotrices, comme le développement de prototypes et la recherche appliquée en ingénierie mécanique, électrique et énergétique. Ce centre de recherche sera déplacé en 2014 pour faire partie du cluster de recherche sur les énergies marines irlandais, l'IMERC, situé dans le port de Cork, et issu d'une collaboration entre la Marine irlandaise ("*Irish Naval Service*"), l'université UCC et le *Cork Institute of Technology*. Le HMRC fusionnera alors avec le Centre de recherche marine et côtière (CMRC) et le groupe de recherche sur les énergies renouvelables (SERG) au sein de l'IMERC et se situera près des installations du *Beaufort Laboratory*, un projet de 14 millions d'euros, destiné à fournir à l'Irlande une infrastructure de recherche parmi les plus performantes au monde pour les énergies marines. Les projets ayant trait aux énergies marines dans lesquels est engagée l'université de Cork, grâce au HMRC, ont attiré des financements européens pour plus de 3 millions d'euros. Le

¹⁹ <http://www.ucc.ie/en/hmrc/>

projet CORES²⁰, par exemple, cherche à élaborer un modèle pour l'ensemble des convertisseurs d'énergie de l'océan afin de faciliter le passage du prototypage à l'industrialisation de ces systèmes. Par ailleurs, plus de 750 000 € sur ces mêmes projets ont été attribués à des partenaires irlandais, des PME comme WaveBob²¹, ou des agences gouvernementales comme la *Sustainable Energy Authority of Ireland*²² (SEAI), responsable du développement des énergies renouvelables dans le mix énergétique irlandais.

Le département de mathématiques de *University College Dublin*, plus importante université du pays en nombre de chercheurs, abrite une équipe de 15 personnes sous la direction de Frédéric Dias qui développe des modèles mathématiques et numériques pour les systèmes de production d'énergie en mer, en collaboration avec la société Aquamarine Power²³ : ce projet est financé par la *Science Foundation Ireland* à hauteur de 800 k€. Un deuxième projet sur la modélisation complexe de vagues extrêmes est financé par une bourse du Conseil européen pour la Recherche (*ERC advanced grant*) pour 1,8 million d'euros à destination de deux *Principal Investigators* l'un à UCD, Frédéric Dias, et l'autre, John Dudley, à l'université de Besançon où 4 personnes sont employées sur ce projet.

Au *Center for Ocean Energy Research*²⁴ de la *National University of Ireland Maynooth*, 10 personnes, dont 6 étudiants de PhD, sont réunies sous la direction de John Ringwood. Toute l'activité se concentre sur les problématiques de contrôle électrique et informatique des systèmes de conversion d'énergie des vagues ou des courants, pour la stabilisation des installations en mer ou la modélisation de leur mouvement. Tous les projets en cours sont financés par *Enterprise Ireland* à hauteur de 1,25 million d'euros (4 projets). Des financements de l'*Irish Research Council* (IRC) sont en cours d'obtention.

Le *Ryan Institute*²⁵ à la *National University of Ireland Galway* est un institut de recherche d'excellence, dont les domaines privilégiés de recherche sont l'environnement, la mer et l'énergie. L'Institut emploie 300 chercheurs, une centaine d'universitaires, 50 post-docs et 150 PhD. Colin Brown, directeur de l'Institut, note que 50 % de l'activité de recherche concerne la mer. Cette proportion et la taille de l'Institut en font un centre de recherche marine de premier plan en Irlande. Les divisions de cet institut qui travaillent sur les énergies marines sont le *Marine Modelling Center*, le *Renewable Resources Group* et l'*Energy Research Center*. Le projet Maren²⁶, dirigé par Mike Hartnett, a apporté à NUIG un financement de 333 k€, issu du septième programme cadre de l'Union européenne. Le budget de ce projet européen est de 1,5 million d'euros et implique l'IFREMER notamment. Son objectif est de minimiser l'impact environnemental et géophysique de

²⁰ <http://www.fp7-cores.eu/>

²¹ <http://www.wavebob.com/>

²² <http://www.seai.ie/>

²³ <http://www.aquamarinepower.com/>

²⁴ <http://www.eeng.nuim.ie/coer/>

²⁵ <http://www.ryaninstitute.ie/>

²⁶ http://www.ryaninstitute.ie/wp-content/uploads/MAREN_project_outline.pdf

l'installation de parcs de machines marémotrices qui pourraient modifier les courants dans la zone et donc l'érosion et la sédimentation des côtes.

Les sites d'essais de prototypes

Le *Marine Institute* et SEAI ont créé ensemble un site d'essai pour l'énergie maritime dans la baie de Galway : le *Galway Bay Wave Energy Test Site*. Actuellement, deux promoteurs de technologies de convertisseurs d'énergie houlomotrice y testent leurs prototypes : Wavebob Ltd et Ocean Energy Ltd. Cette dernière entreprise a achevé de tester son convertisseur d'énergie des vagues OE Buoy avec succès en 2009 après deux ans de tests. La seconde phase de test du produit OE Buoy (échelle 1/15ème) a été réalisée à l'Ecole Centrale de Nantes en France. L'*Atlantic Marine Energy Test Site* (AMETS), à Belmullet dans le Comté de Mayo, sur la côte ouest de l'Irlande est un site d'essai grandeur réelle qui doit être connecté au réseau d'électricité national. Le site de Belmullet est un site de test et d'expérimentation de prototypes industriels mis à disposition des promoteurs. Le pendant écossais de ce site est l'EMEC ("*European Marine Energy Center*", Centre Européen d'énergie marine) au large des îles Orkney.

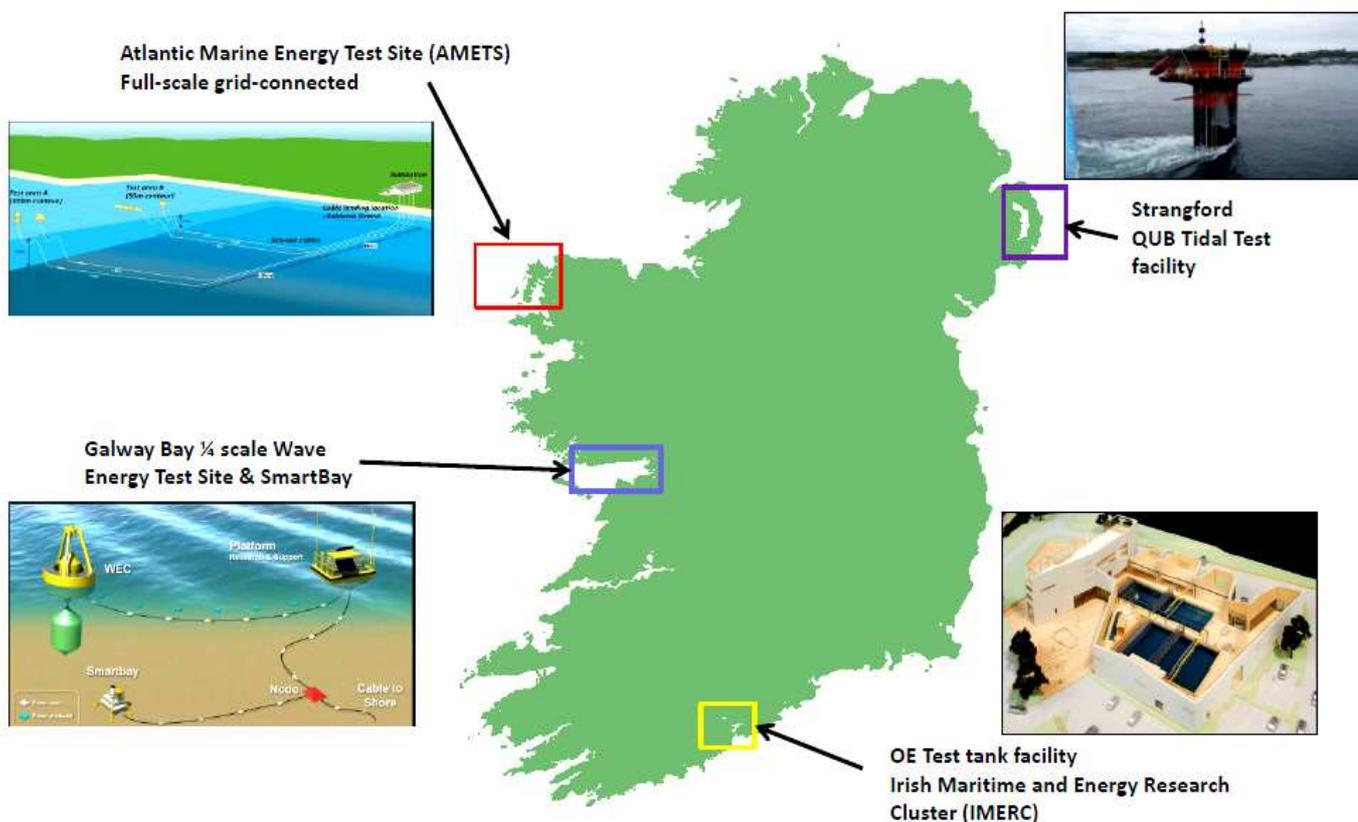


Figure 3 : Les sites d'essais de prototypes (source SEAI)

Les collaborations avec la France

Les partenaires français de l'Université de Cork sur ces projets liés à l'énergie des vagues sont l'École Centrale de Nantes et l'IFREMER. L'entreprise Technip, spécialiste de l'ingénierie, du management de projets, et de la construction pour l'industrie de l'énergie est un des partenaires du projet Marina Platform²⁷ qui tente d'établir les critères d'évaluation pertinents pour les plateformes offshores multi-usages.

L'université de Besançon, avec l'Institut FEMTO-ST [UMR 6174 CNRS/UFC/ENSEM/], travaille avec UCD pour la modélisation mathématique, selon une analogie avec l'optique physique, des vagues de taille exceptionnelle : les vagues dites vagues scélérates.

Aquaculture, pêche et transformation des produits de la mer

Le chiffre d'affaire généré en Irlande par les activités cumulées de la pêche et de l'aquaculture était en 2007 de 356 millions d'euros, soit 10,5 % du chiffre d'affaire global du secteur maritime irlandais, estimé à 3,4 milliards d'euros en 2007²⁸. Le secteur employait en 2007, 3 261 personnes. Son importance est donc toute relative dans l'économie irlandaise, mais le potentiel de développement est immense et est une des priorités du gouvernement dans sa stratégie pour le secteur maritime.

Les acteurs de la recherche

²⁷ <http://www.marina-platform.info/>

²⁸ Rapport *Ireland's Ocean Economy*, 2010, publié par la Socio-Economic Marine Research Unit, NUI Galway.



Figure 4 : Les principaux centres de recherche sur l'aquaculture et la transformation des produits de la mer

Le Centre de développement de l'aquaculture et de la pêche (*Aquaculture and Fisheries Development Center*²⁹) à University College Cork, a pour objectif de développer l'industrie de la pêche et des fermes aquacoles en Irlande tout en assurant la pérennité des stocks de poissons. Ses priorités sont liées aux recommandations de la Commission européenne. Fondé en 1987, son activité se divise en 4 branches (pêche et mammifères marins, génétique moléculaire, aquaculture, santé des mollusques) dirigées chacune par un *Principal Investigator* de la faculté de Biologie et des Sciences de la Terre. Le centre emploie un peu plus d'une trentaine de personnes. 22 projets de recherche sont en cours actuellement. Cinq projets, soit pratiquement un quart d'entre-eux, concernent la génétique et la surveillance des stocks de saumon, une des sources de revenus majeures pour l'économie maritime de l'Irlande, et sont financés majoritairement par l'industrie. 5 projets ont reçu un cofinancement du septième programme cadre de l'Union européenne pour un montant global de 1,5 million d'euros tandis que 6 projets sont financés par le *National Development Plan* pour un important montant de 4,7 millions d'euros. Si quelques projets s'intéressent aux moyens de reconstruire les stocks de poisson, on peut s'étonner qu'aucun ne s'intéresse à l'impact environnemental des fermes aquacoles.

²⁹ <http://www.ucc.ie/en/afdc/>

Le *Ryan Institute* à Galway où la recherche en aquaculture est moins développée qu'à Cork – un peu moins d'une dizaine de projets, compense avec la qualité et les montants des financements qu'il obtient. Les deux universités sont par ailleurs associés sur le projet Eircod³⁰, un projet de grande envergure qui résume à lui seul l'orientation de la recherche en aquaculture en Irlande : il s'agit de créer un programme d'élevage du cabillaud le plus adapté et spécifique possible à l'Irlande. Cela passe par une sélection génétique rigoureuse des espèces de cabillaud, par une étude approfondie des spécificités des côtes irlandaises pouvant permettre un élevage optimal de ces poissons. Le financement total du projet provient du gouvernement et du *National Development Plan* pour un montant de 4,7 millions d'euros pour 7 ans. A Galway, ce projet occupe 2 post docs, 1 chercheur titulaire, et 2 doctorants, en plus de Mark Johnson, *Principal Investigator*. La recherche sur ce projet phare a lieu dans la station de Carna, Co. Galway, où sont situés les bassins d'élevage³¹.



Figure 5 : Pucés électroniques équipant les poissons dans la station de recherche de Carna (source *Ryan Institute*)

Le Centre de recherche en mer et en eaux douces (*Marine and Freshwater Research Center*³²) du Galway-Mayo Institute of Technology s'occupe de recherche appliquée, ce qui lui assure jusqu'à maintenant un accès plutôt aisé aux financements nationaux, dans les secteurs de la gestion et de l'utilisation des ressources aquatiques. La recherche dans ce centre s'articule autour de 4 grands thèmes : gestion durable de la pêche, conservation de la biodiversité aquatique, toxicologie environnementale et enfin technologies innovantes pour optimiser la production d'aliments de la mer. Le centre emploie 30 personnes dont 10 universitaires, 8 chercheurs (post-docs, *Principal Investigators*), et 12 doctorants. Les projets de recherche aquaculture et pêche recensés et en cours cumulent 865 000 € de financement issu du *Marine Institute* avec le programme *Sea Change*. De nombreux projets en lien avec l'industrie sont financés par les *Innovation Vouchers* d'Enterprise Ireland, des enveloppes dotées de 5 000 € par projet, qui sont mises à disposition de petites entreprises souhaitant résoudre à un problème nécessitant des travaux de recherche et de développement, sur des sujets oscillant entre production alimentaire d'une part, et pêche et aquaculture d'autre part, ces deux grands domaines étant souvent liés. Le centre collabore donc avec un grand nombre de PME irlandaises sur lesquelles nous reviendrons dans la partie suivante. La stratégie du centre, fortement dépendant des financements nationaux, est de se tourner de plus en plus vers l'industrie et vers les financements européens pour se développer. Le Centre est impliqué dans un projet européen de grande envergure, MARES³³, d'un budget de 5,3 millions d'euros, et

³⁰ Sur le site du Marine Institute -

<http://www.marine.ie/home/research/ProjectsDatabase/CurrentProjects/EIRCOD+CodBroodstock.htm>

³¹ Carna Research Station - <http://www.ryaninstitute.ie/facilities/carna-research-station/equipment-and-services/>

³² http://www.gmit.ie/research/marine_research_page.html

³³ Site internet du projet MARES : <http://www.mares-eu.org/index.asp>

pour lequel il a reçu environ 400 000 € : ce projet comporte plusieurs volets correspondant aux domaines d'expertise du *Marine and Freshwater Research Center*, notamment en acoustique sous-marine, biologie et santé des populations de poissons et, bien sûr, aquaculture. D'autre part, de nombreux projets du laboratoire sont financés par des fonds américains (chiffres non communiqués), grâce aux publications du Dr. Cólín Minto dans des revues américaines de grande renommée ("*Science*," "*Nature*"). Les recherches en mer sont effectuées sur les bateaux du *Marine Institute* et le Centre est équipé de bassins d'élevage fonctionnant à l'énergie solaire. Le *Marine and Freshwater Research Center* du *Galway-Mayo Institute of Technology* est très actif dans les partenariats avec l'industrie, un des projets concernant la production alimentaire, financé par *Enterprise Ireland* pour SeaVest LTd, située à Clare, s'intéresse aux moyens de transporter les coquillages vivants d'Irlande jusque sur les marchés asiatiques en diminuant leur taux de mortalité. Les chercheurs ont donc développé de nouvelles méthodes de stockage, réduisant le stress associé au transport.

Le *Marine and Freshwater Research Center* du *Galway-Mayo Institute of Technology* abrite le Centre irlandais de toxicologie environnementale (ICET). Le seul projet concernant les contaminants encore en cours et non financé par l'industrie est un projet de 784 k€ évaluant l'impact sur la santé humaine de l'exposition à des toxines présentes dans les coquillages bivalves. *Enterprise Ireland* finance nombre de projets en collaboration avec l'industrie sur ces sujets de recherche, via les *Innovation Vouchers*: une dizaine de projets en 2012 au *Marine and Freshwater Research Center*.

Le Centre irlandais de toxicologie environnementale (ICET) est basé au *Galway-Mayo Institute of Technology* et collabore avec NUI Galway et l'Institut de Technology d'Athlone (AIT). Il est spécialisé dans le développement de biomarqueurs permettant d'identifier les polluants dans les organismes, particulièrement dans les moules et les poissons.

Le *Marine Research Group*³⁴ du *Dublin Institute of Technology* s'intéresse aux problématiques de santé associées à la pêche, à l'aquaculture et à la transformation des aliments. Il réunit 16 *Principal Investigators*, 4 doctorants et 4 post-docs. Le Groupe a reçu presque 1 million d'euros de financement du *Marine Institute* pour étudier les toxines dans les fruits de mer, en collaboration avec plusieurs partenaires européens et irlandais. Particularité intéressante, l'équipe de recherche du projet ASTOX2³⁵ travaille dans les laboratoires du *Marine Institute* à Galway, illustrant la qualité de leurs outils de recherche et les collaborations entre cette agence gouvernementale et les institutions de troisième cycle.

Les collaborations avec la France

À l'Université de Cork, les collaborations avec la France dans ce domaine ont toutes lieu dans le cadre de projets cofinancés par l'Union européenne : on y trouve l'Institut supérieur des sciences

³⁴ <http://www.dit.ie/researchandenterprise/ditrdcentres/marine/>

³⁵ ASTOX2 sur le site du Marine Institute :

<http://www.marine.ie/home/research/ProjectsDatabase/CurrentProjects/Azaspiracids.htm>

agronomiques (AGROCAMPUS) situé à Rennes, l'IFREMER pour les projets EUROSHELL³⁶ et BIVALIFE³⁷, le LEMAR, de l'Université de Brest, et l'unité de recherche 5119 Ecosym de Montpellier qui sont aussi partenaires du projet BIVALIFE, et enfin l'INRA. Des PME françaises sont associées, telle AC2G (Val de Marne) et plusieurs associations régionales de conchyliculture.

Au Ryan Institute de Galway, les collaborations avec la France sont peu nombreuses. On retrouve néanmoins l'IFREMER ou l'INRA sur des projets européens.

Au Galway-Mayo Institute of Technology, et pour ce domaine de recherche, cinq projets en cours, sont effectués en collaboration avec l'IFREMER, trois avec l'Université Pierre et Marie Curie à travers les stations marines de Roscoff, Villefranche-sur-Mer et Banyuls, tous ces laboratoires étant affiliés au CNRS.

Biologie et environnement

On regroupe dans ce domaine les centres et les projets de recherche ayant trait à la connaissance des écosystèmes, des espèces animales, à la gestion des ressources naturelles vivantes, à la pollution de l'environnement ou à ses changements, qu'on se place au niveau des profondeurs ou dans les zones côtières. Bien entendu, les projets se placent dans le cadre de la préservation des écosystèmes tel que convenu au niveau européen.

Les acteurs de la recherche

Le Centre de recherche environnementale (*Center for the Environment*) de l'université *Trinity College Dublin* travaille sur des projets de recherche marine grâce aux chercheurs Carlos Rocha et James Wilson. Les projets en cours incluent l'étude de la pollution par les eaux usées en zone littorale, des coraux comme mémoire des changements environnementaux ou encore l'étude de l'impact de la pollution sur les écosystèmes marins. Ces projets sont financés par le *National Development Plan – Sea Change*, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) et son programme STRIVE, le Fond européen de Développement Régional (FEDER), le conseil irlandais de la recherche (IRCSET), l'Autorité pour l'Enseignement supérieur (HEA) et son programme PRTL 5, mais aussi des fonds industriels chinois, à hauteur de 105 000 euros pour un projet d'étude des flux d'azote dans les eaux souterraines côtières portugaises et irlandaises. Ces sources multiples financent les projets en cours dans ce centre de recherche pour un total cumulé d'environ 1,5 million d'euros. Pour ces recherches, une quinzaine de chercheurs sont mobilisés, sous la direction de

³⁶EUROSHELL : http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ_LANG=EN&PJ_RCN=13166242&pid=51&q=D67BEC82A602A23FF8B013B7DA527238&type=pro

³⁷ BIVALIFE : <http://www.bivalife.eu/>

Carlos Rocha et James Wilson, à TCD et les sorties en mer sont effectuées sur les bateaux du *Marine Institute*.

À l'*University College Dublin* (UCD), le groupe MarBee (*Marine Biology Ecology and Evolution*), avec ses 20 chercheurs réunis sous la direction de deux *Principal Investigators*, est équipé de systèmes d'observation sous-marine, allant des capteurs acoustiques aux caméras, de son propre bateau, de bassins artificiels creusés dans la roche naturelle du Cansore Point, Co. Wexford, et d'un laboratoire de biologie moléculaire. Ce groupe de recherche est impliqué dans un projet européen de grande envergure : VECTORS – Ocean of Tomorrow, résultat d'un appel à projets du Septième programme cadre de l'Union européenne, doté de 16,33 millions d'euros de budget, impliquant 37 partenaires européens, et destiné à mieux comprendre l'impact de l'activité humaine sur les écosystèmes océaniques. Le groupe MarBEE a reçu 225 000 euros pour ce projet dans lequel on retrouve l'IFREMER. La plupart des agences gouvernementales irlandaises (voir page 7) participent aux financements des projets de ce groupe, les chiffres ne sont cependant pas communiqués.

Le *Marine and Freshwater Research Center* du *Galway-Mayo Institute of Technology*, via son laboratoire de biologie moléculaire, intervient également sur ces sujets de recherche, notamment avec le projet MARES évoqué plus haut, qui comporte un volet sur la conservation et la santé des écosystèmes. L'expertise du centre en acoustique sous-marine lui assure un certain nombre de projet ayant trait à la pollution sonore et l'environnement : 98 000 € par exemple, ont été reçu de l'*Environmental Protection Agency* pour mesurer et modéliser le bruit dans les eaux irlandaises, en collaboration avec les chercheurs du *Marine Institute*, et l'entreprise Biospheric Engineering Ltd. Les autres projets en cours pour ces sujets concernent les cétacés, l'un financé par le *Marine Institute* et l'autre par le programme *Erasmus Mundus* de la Commission européenne.

L'*University College Cork* n'est pas en reste puisque, entre l'AFDC et le CMRC, ce sont plus de 30 chercheurs qui s'intéressent à des projets de biologie, de conservation de la biodiversité ou de l'environnement. Sur les neufs projets recensés, deux sont financés par la Higher Education Authority (HEA) dans le cadre du quatrième programme pour la recherche dans les institutions de troisième cycle (PRTL 4) pour des montants non-divulgués. Les organismes de financement dans ce domaine sont variés avec toutefois une présence marquée de l'industrie sur des projets de surveillance des mammifères marins par Enterprise Energy Ireland Ltd., de découverte de l'écosystème des mouettes et enfin d'étude des interactions entre les phoques et les saumons par Inland Fisheries Ireland. Le CMRC et l'AFDC sont mobilisés, avec 8 chercheurs financés par le Beaufort Award, sur un projet qui concerne l'application de l'étude des écosystèmes à la gestion de la pêche. Ce projet représente un budget de 3,9 millions d'euros et associe d'autres partenaires comme UCC, *Queen's University Belfast* et le *Marine Institute*. 25 *Principal Investigators* sont mobilisés sur ce thème, soulignant son importance.

Les collaborations avec la France

Sur ces sujets, on trouve en collaboration avec TCD, le Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR) de l'Université de Bretagne Occidentale sise à Brest. L'IFREMER et l'Université Pierre et Marie Curie sont partenaires des projets ayant trait aux mammifères marins du *Galway-Mayo Institute of Technology*. À Cork, et pour ce domaine de recherche, on remarque une seule collaboration avec la France : Quiet-Oceans, une entreprise brestoise spécialiste des questions scientifiques et techniques associées à la gestion durable des mers, intervient sur le projet NOISE financé par le programme STRIVE de l'EPA, pour lequel il s'agit de cartographier le bruit sous-marin dans les eaux irlandaises et de déterminer les risques qu'il fait courir aux grand mammifères marins.

A noter l'activité de recherche menée à UCD, dans la '*School of Biology and Environmental Science*' par une équipe menée par un chercheur français formé en France puis à l'EMBL de Heidelberg (Allemagne) : ce chercheur était responsable de la plateforme d'imagerie de l'expédition scientifique 'Tara Oceans' qui a permis de prendre plus de 9 millions de photos de planctons prélevés sur toutes les mers du monde lors du périple de la goélette 'Tara' de 2009 à 2012). Ce laboratoire est notamment centré sur la biologie des récifs de coraux et la caractérisation des planctons par imagerie 3D : elle a mis en place des partenariats avec des entreprises comme Carl Zeiss Microscopy GmbH, Aureka GmbH, Imaris Ltd ou Aquamarine Power Ltd.

Biotechnologies marines

Selon l'OCDE, la biotechnologie est « l'application des principes scientifiques et de l'ingénierie à la transformation de matériaux par des agents biologiques pour produire des biens et services ». Les biotechnologies marines sont donc un sujet transversal, recouvrant l'étude de domaines tels que la production alimentaire, la santé, la biologie ou encore la chimie. On retrouvera donc dans cette section des projets déjà évoqués, souvent de grande envergure et comportant plusieurs volets, dont certains concernent les biotechnologies, ou nécessitent le développement d'outils pour la biotechnologie. L'importance de ce sujet est néanmoins soulignée par un programme dédié³⁸ du *Marine Institute*, appelé *Marine Biotechnology Ireland*, dont le but est de mettre en relation les industries agroalimentaire, pharmaceutique et médicale avec les chercheurs tout en augmentant la capacité de recherche du pays sur ces sujets. À ce jour, 20 millions d'euros ont été consacrés à ce programme.

Les acteurs de la recherche

³⁸ Marine Biotechnology Ireland : <http://www.marine.ie/home/research/SeaChange/NationalMarineBiotechnology/>

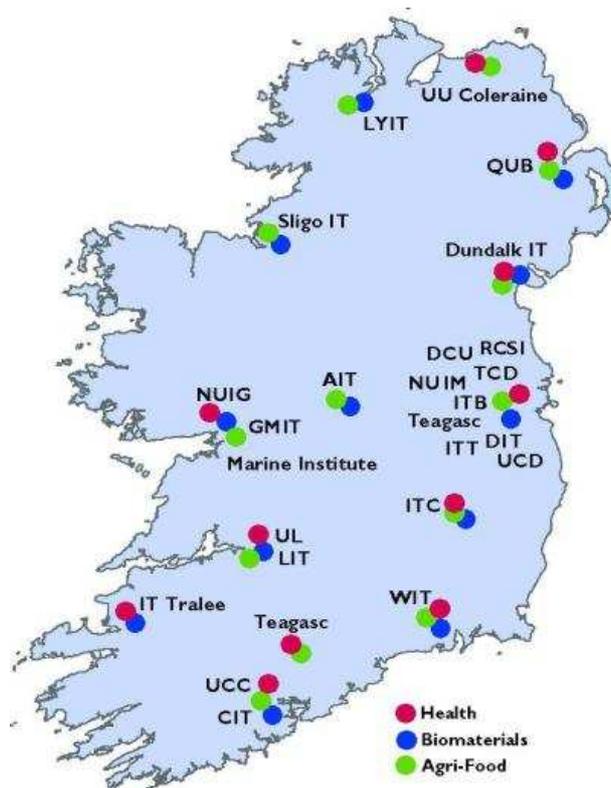


Figure 6 : Géographie de la recherche en biotechnologie marine (source *Marine Institute*)

Seuls quelques centres de recherche à proprement parler se distinguent. Le reste des projets étudiés l'est au sein des facultés de biologie, de médecine, de chimie, d'ingénierie, etc.

Le Centre de recherche appliquée pour les biotechnologies marines (CAMBio) au *Letterkenny Institute of Technology* réunit 5 chercheurs sur le seul projet en cours à ce jour, de bio-raffinage des déchets de la production et de la transformation d'aliments de la mer.

À *University College Cork*, les projets de recherche relatifs aux biotechnologies sont étudiés à l'Institut de recherche environnementale (ERI), au Département de microbiologie, et au Centre de recherche Biomerit. Ces trois entités sont associées sur les mêmes projets européens : MicroB3³⁹, MACUMBA⁴⁰, et PharmaSea⁴¹. La recherche autour de ce thème se concentre sur l'utilisation de ressources biologiques (micro-organismes, nanomatériaux, etc) pour la préservation de l'environnement, la gestion des ressources, le traitement des déchets ou l'élaboration, basée sur des travaux de génomique, de produits pharmaceutiques. Quatre projets sont en cours, dont l'un est financé par le Beaufort Award pour les biotechnologies, dans ce domaine de recherche qui mobilise 13 *Principal Investigators*. Trois projets sont cofinancés par l'Union européenne dans le cadre du septième programme cadre.

³⁹ <http://www.microb3.eu/>

⁴⁰ http://cordis.europa.eu/search/index.cfm?fuseaction=proj.document&PJ_RCN=13027421

⁴¹ <http://www.pharma-sea.eu/>

Le *Ryan Institute* de NUIG travaille notamment sur le projet irlandais de grande envergure *Nutramara*⁴², financé par le *Marine Institute* et le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Mer. Ce projet a apporté au *Ryan Institute* près de 4 millions d'euros et 9 de ses chercheurs y travaillent. L'Institut participe à près de 6 projets européens sur les biotechnologies, de la conception d'aliments fonctionnels à l'élaboration de solutions biotechnologiques pour éliminer les nappes de pétrole lors de catastrophes pétrolières. Le *Ryan Institute*, associé au département de Zoologie de NUIG, a reçu 150 000 € de *Science Foundation Ireland* pour le projet BINDING d'élaboration d'adhésifs sous-marins inspirés par les bernacles : trois chercheurs travaillent sur ce projet.

Le Centre de biotechnologies appliquées de Shannon (*Shannon Applied Biotechnology Center*⁴³) est réparti entre l'Institut de Technologie de Tralee et celui de Limerick. Il est équipé entre autre de spectromètres de masse par chromatographie liquide et gazeuse, de système de filtration dernière génération et de systèmes de bioinformatique notamment destinés à l'analyse de puces ADN⁴⁴. 33 personnes travaillent sur les projets de ce centre, financés en majorité par les partenariats avec des PME à travers les *Innovation Vouchers* d'*Enterprise Ireland*, mais aussi par les contrats de recherche avec la *Higher Education Authority* ou encore l'Union européenne et le septième programme cadre. Ces projets sont *NatuCrop*⁴⁵ et *BAMMBO*⁴⁶.

Les collaborations avec la France

Sur les projets européens sont associés du côté français l'Université de Bretagne Occidentale, l'IFREMER et le CNRS. Les PME françaises Fermentalg, sise à Libourne en Gironde, et Polymar Biotechnology, à Morlaix dans le Finistère, sont partenaires du projet MACUMBA d'amélioration des méthodes de culture des microorganismes pour faciliter leur utilisation en biotechnologie.

⁴² <http://www.nutramara.ie/>

⁴³ <http://shannonabc.ie/>

⁴⁴ <http://www.shannonabc.ie/resources.php>

⁴⁵ <http://natucrop.com/>

⁴⁶ <http://www.bammbo.eu/>

Développement de produits et services de pointe issus de la recherche marine

Très en aval de la production de connaissance, le développement de produits et services innovants répondant aux besoins du secteur maritime, se fait en collaboration étroite avec l'industrie. La recherche sur les capteurs et les plateformes multi-capteurs associées est particulièrement active et les autres projets s'intéressent à l'informatique embarqué ou à l'audiovisuel de surveillance par exemple. Il s'agit la plupart du temps de pouvoir disposer de données fiables en temps réel sur l'état du milieu environnant et ses différentes composantes physiques, chimiques et biologiques.

Les acteurs de la recherche

L'université de Maynooth (*National University of Ireland Maynooth*, NUIM) participe activement à la production de technologies de pointe à travers les instituts ICARUS, pour la surveillance et la compréhension du climat, et le *National Center for Geocomputation*. Les projets en cours ayant trait à la mer, cumulent plus de 150 000 euros de financement de sources telles que l'Agence spatiale européenne (ESA), le Conseil irlandais pour la Recherche (IRC) ou encore le programme INFOMAR administré par le *Geological Survey of Ireland*.

La *Dublin City University* (DCU) est également très active sur ces thématiques. Le *Marine and Environmental Sensing Technology Hub* (MESTECH), sous la direction de Fiona Regan, emploie 12 *Principal Investigators*, 4 chercheurs, 3 doctorants et 4 techniciens. Le MESTECH a pour rôle de fournir des solutions techniques et des services pour informer et soutenir les politiques maritimes et assure le transfert de technologie pour ce qui relève de sa compétence. Les équipes du MESTECH travaillent au sein du Centre national de recherche sur les capteurs (NCSR), dont les domaines de recherche incluent la conception d'outils de mesure et de surveillance de l'environnement. Le MESTECH coordonne des projets d'envergure tels que le *Marine Beaufort Awards* pour les capteurs et la communication, doté de 2,48 millions d'euros de financement du *Marine Institute*, dans le cadre du *National Development Plan*, pour construire une capacité de recherche sur les capteurs : le but du projet est ambitieux puisqu'il s'agit d'inventer des capteurs biologiques et biomécaniques capables d'interagir en temps réel entre eux et d'échanger leur données, *via* internet, pour créer un "système nerveux aquatique" et localiser, par exemple, la source d'une pollution très rapidement. Ce programme lancé en 2007 est toujours en cours.

Le domaine de la géomatique et des capteurs est le deuxième sujet, par le nombre de projets, le plus traité au Centre de recherche maritime et côtière, à l'*University College Cork*, en recherche marine. Les 14 projets en cours impliquent 6 *Principal Investigators* et une quinzaine de

chercheurs. Les sujets principaux de ces projets de recherche sont la surveillance et le contrôle des eaux, et le management des données. On note la présence parmi les agences de financement de l'Agence spatiale européenne sur des projets (3) nécessitant l'emploi de satellites, et de manière inhabituelle, de l'UNESCO pour un projet de coordination technique des données d'un atlas des fonds marins africains. L'Union européenne avec son programme cadre cofinance 6 projets.

Au *Ryan Institute*, à Galway, une équipe de 16 chercheurs s'occupe d'un domaine qui recoupe d'autres sujets de recherche de l'Institut : il s'agit des technologies de l'environnement, de l'informatique et de la modélisation.

Smart Ocean Ireland est un groupe de recherche et cluster multidisciplinaire qui réunit chercheurs, ingénieurs et industriels qui s'intéressent aux technologies de l'information et de la communication en environnement marin. Lancé en 2010, ce cluster doit faire de l'Irlande un leader mondial de la conception de technologies et de services de pointe, à haute valeur ajoutée, liés au secteur maritime. Plus de cinquante entreprises nationales ou multinationales basées en Irlande sont impliquées dans le développement de solution de gestion des données, de capteurs innovants, de réseaux intelligents, etc.

Le projet SmartBay

Dans la baie de Galway, à l'ouest de l'Irlande, est déployé un réseau de bouées et de capteurs formant une plateforme de démonstration, d'essais et de développement de produits et de services innovants. Ce projet de 3 millions d'euros a été lancé en 2007 et est cofinancé par le *Marine Institute* sous le *National Development Plan* et l'Agence de protection de l'environnement (EPA). Les données recueillies et les résultats des tests sont disponibles en open access. Le site peut être mis à disposition d'industriels comme de laboratoires de recherche et est administré par le *Marine Institute*.

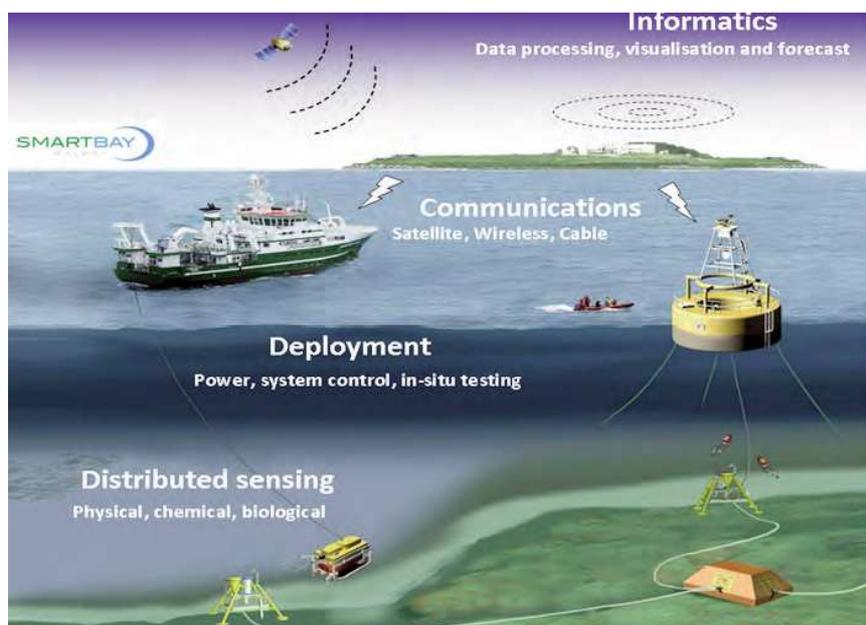


Figure 7 : Schéma simplifié du projet SmartBay (source <http://www.smartbay.ie/>)

Les collaborations avec la France

Au CMRC de Cork, sur ces projets, l'Union européenne cofinance 6 projets sur lesquels on retrouve l'IFREMER – 2 projets –, Agri-ST, le groupement d'intérêt scientifique (GIS) Couleurs de l'Océan, l'Université Pierre et Marie Curie, l'Université du littoral-Côte d'Opale, et enfin le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux, une antenne de la Marine Nationale.

Géologie, hydrocarbures, gaz et minéraux

Le plancher sous-marin fait l'objet de recherches approfondies au plan théorique afin d'en comprendre l'histoire et la structure mais aussi à un niveau beaucoup plus appliqué puisque s'y trouvent des gisements d'hydrocarbures faisant l'objet de nombreux intérêts. On a choisi de présenter ici les groupes de recherche qui s'intéressent aux processus d'évolution des fonds marins aussi bien qu'aux méthodes d'exploration sous-marine, de cartographie, de paléontologie...

Les acteurs de la recherche

Au *Trinity College Dublin*, Robin Edwards et un doctorant, du département de Géologie, analysent les évolutions du niveau de la mer et leur impact sur le plancher marin dans les zones

côtières. Ils ont reçu un financement de *Science Foundation Ireland* de 140 000 euros et utilisent les bateaux des Commissioners of Irish Lights, société responsable des systèmes d'aide à la navigation dans les eaux irlandaises et basée à Dun Laoghaire dans la baie de Dublin.

Au sein du département de Géologie de UCD, le groupe de recherche marine sur le pétrole (*Marine Petroleum Research Group*) rassemble 12 chercheurs. Le groupe a reçu un *Griffith Award* en géologie du pétrole, dans le cadre du *National Development Plan*, doté de 1,5 millions d'euros pour comprendre le bassin maritime à l'ouest de l'Irlande et en analyser les sédiments. Par ailleurs, un projet européen, financé par le septième programme cadre à hauteur de 500 000 euros est pris en charge par deux étudiants en doctorat, la majeure partie de cette somme étant destinée à la location des bateaux océanographiques du *Marine Institute*.

A l'*University College Cork*, 13 *Principal Investigators* et une dizaine de chercheurs sont mobilisés sur des sujets tels que la cartographie des fonds marins, la géologie des énergies fossiles, l'étude du niveau des mers, la géophysique ou encore les risques géologiques. Ces chercheurs sont rattachés au CMRC, à la faculté de biologie et sciences de la Terre et enfin à la faculté de géographie et archéologie.

Bien entendu, on retrouve parmi les acteurs du financement, le *Geological Survey of Ireland* en charge du grand projet de cartographie des fonds marins INFOMAR⁴⁷, qui participe à hauteur de 30 000 € sur deux projets d'étude des couches de sédiments des fonds marins à destination du secteur des énergies marines. Parmi les projets d'importance pour ce thème, il faut mentionner les 850 k€ attribués à UCC dans le cadre des *Griffith Awards* : 3 post-doctorants du CMRC travaillent sur ce projet, en collaboration avec le *Geological Survey of Ireland*, qui vise à rendre les données récoltées par cet organisme accessibles au plus grand nombre et à améliorer la présentation et la gestion de ces données.

Le Groupe de recherche en Biologie et Géosciences dirigé par Colin Brown, au sein du *Ryan Institute* de NUI Galway, a reçu un *Griffith Award for Biogeosciences* de 3,2 millions d'euros, afin d'étudier le plancher sous-marin irlandais et les interactions entre l'eau douce et l'eau de mer dans les zones côtières. Un *Principal Investigator*, un chercheur, deux post-docs et trois doctorants travaillent sur ce projet. Un projet d'étude des métaux présents dans les eaux irlandaises a rapporté au *Ryan Institute* 1 million d'euros et mobilise 2 post-docs et un doctorant.

Les collaborations avec la France

⁴⁷ <http://www.infomar.ie/>

L'unique projet financé par l'Union européenne dans cette catégorie est le projet HERMIONE⁴⁸ pour lequel UCC a reçu 70 000 € et auquel collabore l'IFREMER, l'Université de Perpignan avec le Centre de formation et de recherche sur l'environnement marin (CNRS/CEFREM), et enfin l'Université Pierre et Marie Curie : le budget global du projet est de 1,8 million d'euros.

Droit, gouvernance et socio-économie de la mer

Tant au niveau national ou européen qu'international, la recherche en droit et socio-économie de la mer couvre des sujets qui vont de la gestion des espaces côtiers aux politiques de régulation, en passant par l'adaptation au changement climatique ou encore par la surveillance des données économiques du secteur.

Les acteurs de la recherche

Le CMRC de l'université de Cork mobilise 17 *Principal Investigators* pour ce domaine de recherche. Il a obtenu 650 000 euros de la Commission, sous le septième programme cadre, pour le projet européen COEXIST⁴⁹ qui s'intéresse aux interactions entre l'environnement et l'ensemble des activités humaines dans les zones côtières (tourisme, aquaculture, loisirs, énergie offshore). L'idée est d'en déduire un ensemble de bonnes pratiques et éventuellement de règles pour pouvoir gérer durablement l'ensemble des contraintes imposées aux zones littorales. Ce projet dispose d'un budget global de 3,75 millions d'euros et mobilise 6 chercheurs au sein du CMRC. C'est un des douze projets en cours dans ce centre de recherche pour ce domaine. La moitié de ces projets est financée par l'Europe, soit à travers le septième programme cadre, soit par les fonds de développement régionaux (FEDER). Au total, 3 millions d'euros ont été reçus en propre par le CMRC pour les projets européens. Deux projets financés par l'Agence irlandaise de Protection de l'Environnement s'intéressent au changement climatique.

L'Unité de recherche socio-économique marine (SEMRU) du *Ryan Institute*, sous la direction de Stephen Hynes, a reçu en 2007, 2,1 millions d'euros en partage avec le Teagasc, l'agence nationale de développement de l'agroalimentaire, pour étudier l'économie des industries et des activités de la mer. Le SEMRU est constitué de 14 chercheurs et 8 doctorants. Les financements des projets en cours atteignent plus de 3 millions d'euros pour ce groupe de recherche impliqué dans 3 projets européens.

Les collaborations avec la France

⁴⁸ <http://www.eu-hermione.net/>

⁴⁹ <http://www.coexistproject.eu/>

Une fois encore, on retrouve majoritairement l'IFREMER sur les projets européens auxquels sont associées les universités irlandaises. Le CMRC collabore avec une association nommée MerTerre qui contribue à la réduction de la pollution par les macrodéchets, déchets solides et visibles à l'œil nu en milieux aquatiques, sur le projet financé par le septième programme cadre MARLISCO. Ce laboratoire est associé au syndicat intercommunal (Sivom) du littoral des Maures et son service observatoire marin dans le cadre du projet SUSTAIN⁵⁰, qui tente de proposer des politiques locales pour répondre aux problèmes qui entravent le développement durable.

Les algues

La recherche sur les algues se fait dans des domaines très divers dont certains recouvrent des sujets précédemment traités. On peut déjà distinguer les microalgues des macroalgues, puisque leurs utilisations et leurs applications sont radicalement différentes. Utilisés comme source de biocarburant ou d'énergie renouvelable, ou étudiés pour leurs propriétés adhésives ou la synthèse pharmaceutique, ces sujets relèveraient plutôt des biotechnologies, tandis que cultivés pour leurs propriétés nutritives, la recherche dans ce cas correspondrait plutôt à la production de produits de la mer. On a néanmoins choisi de réunir ici les projets et les centres de recherche qui traitent de cette ressource naturelle.

Les acteurs de la recherche

Le Groupe irlandais de recherche sur les algues (*Irish Seaweed Research Group*⁵¹) est situé au sein du Ryan Institute de la National University of Ireland Galway. L'équipe est composée de 5 post-docs, 5 doctorants et un étudiant en Master of Science. La recherche a lieu dans la station marine de Carna où le groupe dispose de matériel de mise en culture, de récolte, d'analyse chimique et moléculaire et de conservation des échantillons. Parmi les projets en cours, on compte un important projet irlandais, Nutramara⁵², doté d'un financement de 4 millions d'euros. Le projet comporte trois volets : utilisation des résidus de la transformation du poisson, espèces de poissons et d'algues peu cultivées, et valorisation des produits de l'aquaculture. Le Ryan Institute collabore sur ce programme avec l'université de Limerick, University College Cork, University College Dublin et le Teagasc.



Figure 8 : *Laminaria Digitata* (goémon), utilisée pour l'engrais et l'alimentation

⁵⁰ <http://www.sustain-eu.net/>

⁵¹ <http://www.irishseaweed.com/>

⁵² www.nutramara.ie

Les autres initiatives irlandaises auxquelles participe le groupe sont les *Beaufort Awards* pour les biotechnologies et pour les aliments fonctionnels. Sur le projet européen EnAlgae⁵³, doté d'un budget global de 14 millions d'euros financé à 50% par le programme européen INTERREG, le groupe travaille à l'optimisation de la production d'énergie à partir de micro-algues et pour ce faire a reçu 1,2 million d'euros.

Une équipe de la faculté de biologie et de sciences environnementales, au sein du Conway Institute de UCD, travaille sous la direction du professeur Anika Mostaert, sur les mécanismes nanoscopiques permettant de créer des bioadhésifs à partir du goémon.

Le Centre de recherche sur les énergies renouvelables (CREDIT⁵⁴) du *Dundalk Institute of Technology* a participé au projet BioMara, d'optimisation de la production de biocarburants par les micro-algues : ce projet a été financé par le programme INTERREG de la Commission européenne, à hauteur de 500 000 euros. Quatre chercheurs du centre, qui en emploie 9, ont travaillé sur ce projet.

Les collaborations avec la France

Le Centre d'Étude et de Valorisation des Algues, situé à Pleubian dans les Côtes d'Armor, est un des partenaires du Ryan Institute sur le projet EnAlgae.

⁵³ <http://www.enalgae.eu/>

⁵⁴ <http://credit.ie/>

Tendances et perspectives

Les chiffres tiennent compte des projets en cours ou terminés en 2012 et réalisés dans les structures de recherche publiques. On rappelle que ces chiffres ne prétendent pas à l'exhaustivité mais représentent néanmoins des tendances globales qu'il est possible d'analyser.

Répartition des effectifs de chercheurs par sujets de recherche

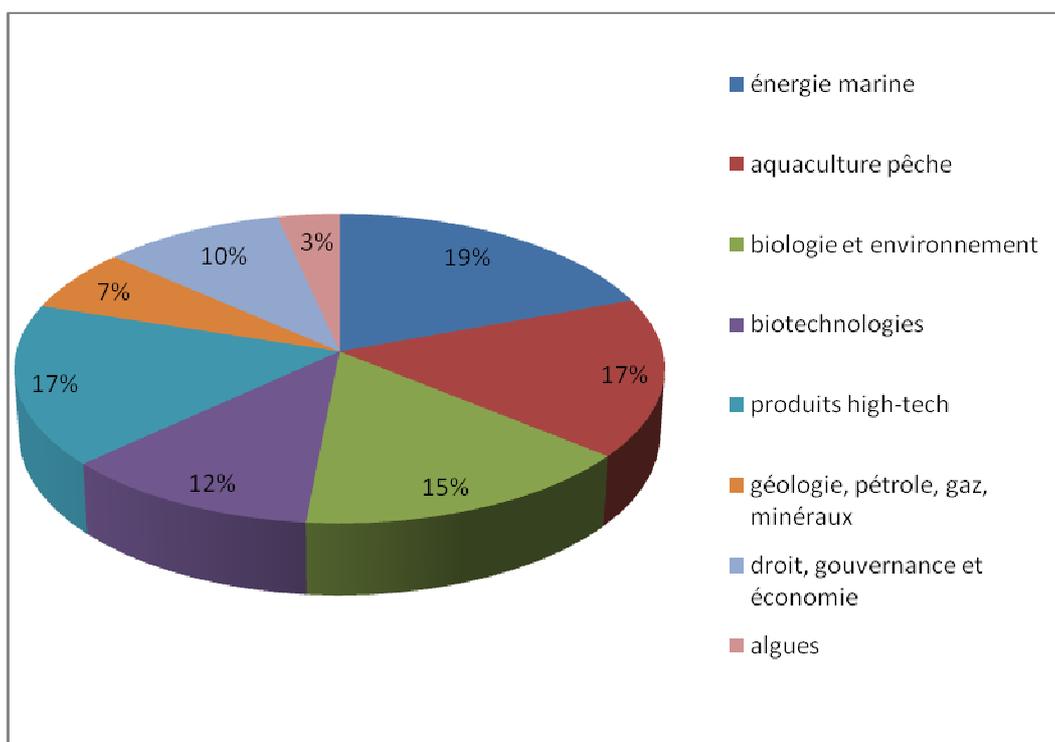


Figure 9 : Répartition des effectifs de chercheurs par sujet de recherche.

La répartition des effectifs de recherche par grands thèmes de travail montre que les équipes sont plus importantes sur des sujets tels que les énergies marines ou l'aquaculture. Ces deux sujets sont ceux qui ont été identifiés par le gouvernement irlandais comme les deux priorités industrielles d'importance pour le secteur maritime.

Au même niveau, on retrouve la conception de produits et services de haute technologie inspirée par la mer. L'ampleur des projets et des infrastructures tels que *SmartOcean* ou *SmartBay* à Galway peut expliquer le besoin en effectif de recherche pour le développement des technologies environnementales. Si le thème de la conservation de l'environnement fait florès dans les médias et publications officielles de la Commission européenne et des gouvernements de l'Union, il est

nécessaire avant toute chose de pouvoir mesurer et surveiller les caractéristiques physiques du milieu pour pouvoir identifier et agir sur les causes de son dérèglement.

Plus généralement, on peut noter que les effectifs de chercheurs en biotechnologies, aquaculture, énergie marine, biologie et développement de technologies de pointe sont proches. Les objectifs affichés par le gouvernement, et par l'Europe, semblent s'accorder avec le nombre de chercheurs impliqués sur ces sujets en Irlande.

Répartition du financement par sujets de recherche

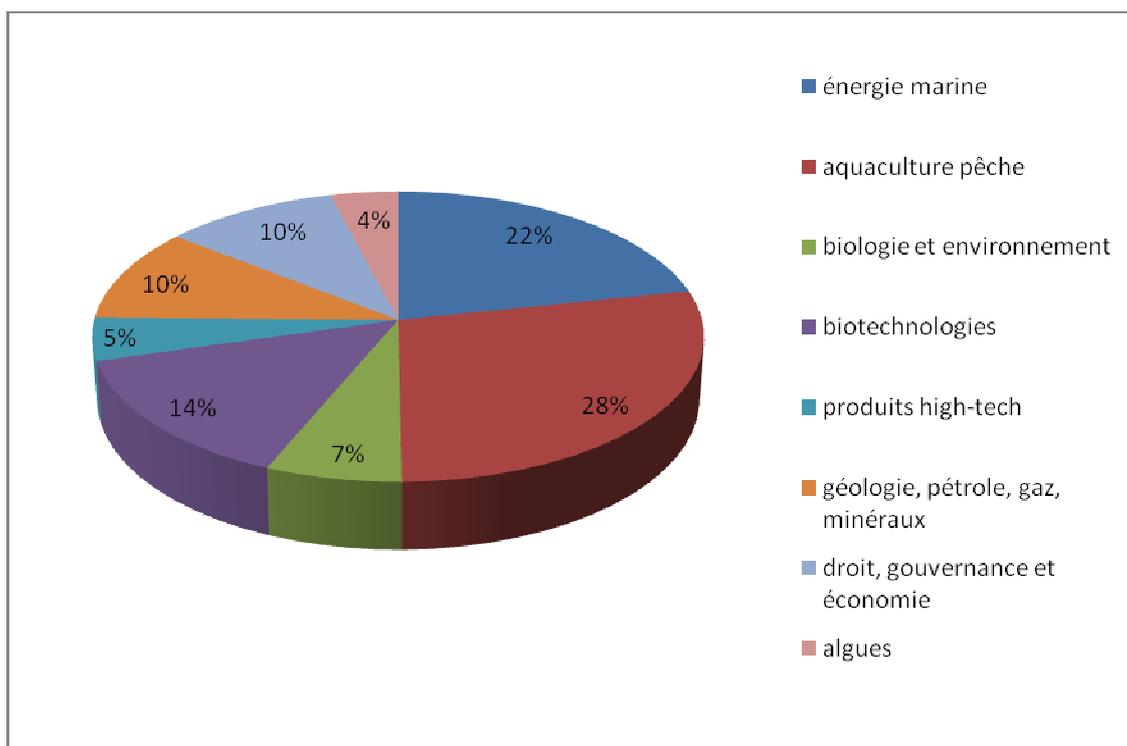


Figure 10 : parts du financement par sujets de recherche

On remarque immédiatement qu'à peu près un tiers des financements, tous types de sources, européennes ou nationales, confondus est destiné à la recherche en aquaculture, pêche et transformation des produits de la mer. En 2010, le chiffre d'affaire global généré par ces activités industrielles était d'environ 752 millions d'euros soit environ 23 % du chiffre d'affaire du secteur maritime. C'est la plus importante contribution au chiffre d'affaire du secteur après le tourisme maritime et le transport de marchandises. On comprend donc l'enjeu que représente le développement du secteur pour les industriels comme pour le pays pour ce qui concerne l'activité économique et l'emploi. Par ailleurs, les normes européennes et internationales imposant sinon une réduction au moins une stagnation relative des quotas de pêche dans le bassin atlantique et la population européenne continuant d'augmenter, le rôle de l'aquaculture tend à se renforcer comme solution à la gestion durable des ressources poissonnières.

Néanmoins, on dénombre peu ou pas de projets concernant l'impact écologique et environnemental des fermes aquacoles dont certaines, de très grande taille, sont controversées. Par ailleurs, de nombreux poissons d'élevage sont nourris à partir de farine animales ou de farines de poissons, ce qui pose à la fois question quant à la santé des consommateurs et à la pertinence de cette solution comme réponse au problème de la pérennité des stocks de poisson. Questions qui pourraient retarder ou remettre en cause le développement de cette filière mais pas nécessairement de la recherche associée.

De la même manière, les énergies marines, avec l'éolien et l'éolien offshore, font partie des moyens pouvant permettre à l'Irlande de diminuer sa dépendance énergétique. Même si la réflexion et les premiers travaux sur le sujet remontent à une dizaine d'années, c'est avec la crise que la nécessité de trouver des sources de production d'énergie indigènes s'est fait la plus pressante. D'autant plus que, comme le reste des pays européens, l'Irlande s'est engagée sur des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % par rapport à leur niveau de 1990 d'ici à 2020. Le potentiel énergétique disponible au large des côtes irlandaises, grâce aux courants et aux vagues, étant le plus important d'Europe, l'enjeu est considérable et explique la concentration des financements, toutes sources confondues, autour des sujets liés à cette industrie encore jeune.

On notera cependant les problèmes que posent encore aujourd'hui ces systèmes : les problèmes liés à leur installation, leur fonctionnement: leur intégration dans le réseau électrique national et leur durée de vie sont trop importants pour qu'un projet industriel de centrale houlomotrice ou marémotrice ne voit le jour avant plusieurs années. Le prototype le plus avancé est celui de l'entreprise Aquamarine Power dont les machines sont connectées au réseau de transport d'électricité à partir d'un site écossais au large des Orcades.

Une fois encore en adéquation avec les objectifs identifiées dans les différents rapports gouvernementaux (voir partie I), la troisième part la plus importante du financement public de la recherche marine va aux équipes qui s'intéressent aux biotechnologies. Le développement de bioproduits, de cosmétiques et de médicaments nouveaux passe en partie par la production et la transformation des microalgues. Ainsi, une part importante du financement accordé à la recherche sur les algues sert directement la recherche sur les biotechnologies. Le chiffre d'affaire de l'industrie des biotechnologies a plus que doublé entre 2003 et 2007 avec l'arrivée de nouveaux entrants sur le marché. A mesure que les découvertes se font plus nombreuses, cette industrie prend de l'ampleur, gagne en compétitivité et les produits finaux - cosmétiques, médicaments, nouveaux matériaux pour la santé – sont parmi ceux pour lesquels le marché va croissant en Europe.

Conclusion :

La recherche marine en Irlande, déjà bien développée, et reconnue pour sa qualité au delà des frontières de l'Europe, a des atouts qui devraient permettre au pays de se développer encore dans les domaines qu'il s'est choisis, en adéquation avec les directives européennes. A cet égard, l'adoption, le 13 mai 2013, par la Commission européenne du Plan d'Action pour le Bassin Atlantique⁵⁵, vient renforcer la pertinence des choix de l'Irlande dans les priorités qu'elle a identifiées pour la recherche aussi bien qu'elle va faciliter son accession aux programmes de financement européens puisque ce Plan d'Action oriente les travaux de recherche vers une plus grande intégration et une mise en commun des ressources et des infrastructures.

D'autre part, on a pu constater que la structure des financements ainsi que la répartition des effectifs de recherche étaient cohérents avec le développement des domaines prioritaires définis par le gouvernement et qui, bien entendu, sont supposés être les plus porteurs pour la reprise économique et l'emploi. On rappelle que la stratégie du gouvernement autour de la mer inclut force campagnes de sensibilisation et de vulgarisation à destination du grand public afin que l'Irlande, pays de mer, retrouve son lien privilégié avec celle-ci, selon les mots même du rapport gouvernemental *Harnessing Our Ocean Wealth*. Les effectifs de chercheurs pourraient donc augmenter dans les années qui viennent avec l'intérêt croissant dont pourraient faire preuve des étudiants, de plus en plus nombreux à être sensibilisés à ces sujets.

⁵⁵ BE Irlande numéro 48 - Ambassade de France en Irlande / ADIT - <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/72512.htm>

ANNEXE

On trouvera ci-après les tableaux reprenant les chiffres des effectifs de recherche et du financement, communiqués par les institutions de recherche ayant répondu à l'enquête. Ils ont permis de réaliser les graphiques de la partie Tendances et Perspectives

Figure 11 : Répartition des effectifs de recherche par sujet

Sujets de recherche	TCD	UCD	DCU	DIT	UCC	NUIGalway	NUIMaynooth	GMIT	UL	Dundalk IT	TOTAL
énergie marine	2	12	0	0	35	20	10	0	6	0	85
aquaculture pêche	0			24	25	13		11			73
biologie et environnement	2	20			27	10		9			68
biotechnologies	0				21	11		9	10		51
produits high-tech	0		23		23	16	5	0	7		74
géologie, pétrole, gaz, minéraux	1	12			11	5		0			29
droit, gouvernance et économie	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	44
algues						11		0		4	15
tot	5	44	23	24	164	108	15	29	23	4	439

Figure 12 : Répartition du financement par sujet pour chaque institution

Sujets de recherche	TCD	UCD	DCU	DIT	UCC	NUIGalway	NUIMaynooth	GMIT	UL	Dundalk IT	TOTAL
énergie marine		3000000	0	0	7246325	0	1250000	0	500000	0	11996325
aquaculture pêche	15200			1337432	7706898	5400000		1056120			15515650
biologie et environnement	1413000	1000000			111000	0		1039840			3563840
biotechnologies	0					7450000		398399	0		7848399
produits high-tech	0		2480000			0	152000	0	0		2632000
géologie, pétrole, gaz, minéraux	168000	2000000			1086000	2500000		0			5754000
droit, gouvernance et économie	0	1400000	0	0	970000	3323780	0	0	0	0	5693780
algues						1200000		0		1000000	2200000
tot	1596200	7400000	2480000	1337432	17120223	19873780	1402000	2494359	500000	1000000	55203994

