Emploi, formation et recherche maritimes

La direction interrégionale de la mer (DIRM NAMO) encadre la formation professionnelle maritime et mène une stratégie de promotion de l'emploi maritime. Elle est autorité académique des lycées professionnels maritimes (LPM), promeut les métiers de la mer, délivre les titres de formation professionnelle maritime et appuie les candidats à la validation des acquis de l'expérience.

L'essentiel en quelques lignes

- Émergence de nouveaux besoins, de nouveaux métiers
- Besoin d'adéquation emploi / formation
- Des travaux pour une stratégie commune de l'emploi face à l'érosion des effectifs
- Alternance et apprentissage, BIMer (brevet d'initiation à la mer) et marée-découverte
- Omniprésence de la formation continue des marins
- Enseignement supérieur maritime et recherche dynamique et partenariale
- Outils pour la formation au sauvetage et à la survie

Sandrine Sellier-Richer, directrice interrégionale de la mer Nord Atlantique-Manche Ouest au LPM de Saint-Malo

Simulateur machine

Le LPM Florence Arthaud à Saint-Malo, l'un des 5 LPM de l'interrégion, accueille 180 élèves en formation initiale à la rentrée 2023, auxquels s'ajoutent les stagiaires de la formation continue. Il dispose du label Qualycée pour l'ensemble de ses filières professionnelles.

Des métiers de passion, traditionnels ou innovants, dans tous les secteurs maritimes

Industries de la mer, pêche, aquaculture, énergies marines renouvelables, toutes les activités maritimes recrutent. En réponse aux besoins et au manque de main-d'œuvre, les secteurs se mobilisent pour promouvoir métiers et formations, créant parfois leur propre formation diplômante.

La DIRM NAMO a subventionné cinq projets de promotion des métiers de la pêche et de l'aquaculture dans le cadre du plan de relance gouvernemental. Ces projets sont portés par le comité régional des pêches maritimes et des élevages marins des Pays de la Loire, le lycée professionnel Olivier Guichard de Guérande, le LPM de Saint-Malo, le Centre Européen de Formation Continue Maritime (CEFCM) et le Syndicat de la truite d'élevage en Bretagne. Visites virtuelles, ateliers publics, salons, vidéos, communication web, ils se sont achevés en 2023. Ils sont complémentaires à la découverte virtuelle des LPM lancée par la DIRM NAMO elle-même.

82 Marées découvertes en 2023

Ce nombre a doublé par rapport à 2022. Par ce stage de pêche, les élèves, les étudiants ou personnes en voie de reconversion professionnelle découvrent l'environnement et les métiers maritimes en réalisant des périodes d'immersion à bord des navires.

Ce dispositif a été expérimenté dès 2014 pour la pêche par la DIRM NAMO et les DDTM/ DML de l'interrégion.

Brevet d'initiation à la mer (BIMer)

Les élèves volontaires (3e ou lycéens), découvrent la culture maritime et les métiers de la mer. Ce diplôme national a été initié par le Campus des métiers et des qualifications (CMQ) Industries de la mer en Bretagne, avec la participation de la DIRM NAMO, en partenariat avec la Région Bretagne et l'académie de Rennes. Le recteur d'académie coordonne l'organisation des formations, organise les examens et délivre les diplômes.

Le 31 mai 2023, l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM) via l'ImmerSea LAB d'ISblue, a accueilli, pour la première édition, la cordée de la réussite Ambition mer. Ce dispositif favorise le continuum lycée-université afin de sensibiliser des collégiens et lycéens à la démarche scientifique et de promouvoir l'accessibilité des études supérieures à un public nouveau ou qui a peu de connaissances sur sa poursuite d'études. Mise en place entre l'université de Bretagne occidentale, par le service Cap' Avenir, et les établissements secondaires maritimes, cette cordée s'inscrit dans un programme national de lutte contre l'autocensure et le besoin de susciter des vocations pour le domaine mer et littoral.

Élèves en visite virtuelle des abysses grâce à la réalité virtuelle de l'ImmerSea LAB et l'Ifremer
© Riwalenn Ruault

L'accompagnement des gens de mer vers l'emploi et la formation maritime

La **Touline** promeut les métiers de la mer et les filières. Elle accompagne femmes et hommes, de tout âge, qui souhaitent s'orienter vers ces métiers. L'association accompagne aussi de nombreux candidats à la validation des acquis de l'expérience (cf page 82) du dossier d'expérience jusqu'à la préparation au passage devant le jury.

Cap-Avenir, association de professionnels du secteur de la pêche et des cultures marines en Bretagne, apporte une réponse aux armateurs qui ont des difficultés de recrutement, accompagne les salariés du secteur dans leur évolution de carrière, et trouve des solutions pour les personnes à la recherche d'un emploi.

L'**OCAPIAT,** opérateur de compétences basé à Quimper, dispose d'un service pêche, cultures marines et coopération maritime. Il finance des actions de formation, accompagne les formations en alternance, collecte les contributions obligatoires pour la formation professionnelle continue. Il conseille sur les nouveaux dispositifs législatifs et réglementaires et les projets personnalisés de formation. Il conduit, par son observatoire des métiers et des qualifications, une réflexion prospective sur l'adéquation emploi-formation et l'accompagnement des formations nécessaires au secteur.

Les campus, des réseaux de partenaires au service du collectif

Campus national des industries de la mer (CINav)

L'association brestoise est au service de la filière des industries de la mer sur les volets formations, emplois et compétences. L'enjeu : accompagner et pérenniser la croissance de la filière et de son savoir-faire (125 000 emplois nationaux, 72 000 prévisions d'embauche d'ici 2030). Son navire des métiers permet de découvrir les métiers via la réalité virtuelle, la galerie des métiers ou le team-building.

Campus des métiers et des qualifications des industries de la mer

Situé à Brest et porté par l'académie de Rennes et la Région Bretagne, ce campus est un réseau d'établissements d'enseignement, d'organismes de formation, de laboratoires de recherche, de partenaires institutionnels et professionnels. Il accompagne des actions sur-mesure et innovantes pour répondre aux enjeux de l'emploi maritime en Bretagne et travaille à l'attractivité des métiers traditionnels pour lesquels les entreprises ont des difficultés de recrutement.

Campus des métiers et des qualifications Nautisme en Pays de la Loire

Porté par le rectorat de Nantes et la Région Pays de la Loire, son établissement support est le lycée des métiers Éric Tabarly aux Sables-d'Olonne. Il porte une dynamique sur un territoire empreint de l'industrie du nautisme et de la plaisance : conception, construction et maintenance, innovation technique et technologique, commercialisation et pratique.

L'alternance débouche aussi sur le maritime

L'alternance (apprentissage ou professionnalisation) existe dans tous les secteurs du maritime et enregistre de bons résultats d'insertion. Elle permet notamment des reconversions professionnelles.

Les contrats de professionnalisation maritime permettent *via* des reconversions de former des matelots, en complément des effectifs issus de la formation initiale.

Des synergies sont recherchées avec les partenaires professionnels, l'Opérateur de compétences pour la Coopération agricole, l'Agriculture, la Pêche, l'Industrie Agro-alimentaire et les Territoires (OCAPIAT) et Pôle emploi.

Le LPM du Guilvinec met en œuvre un bac professionnel CGEM (conduite et gestion des entreprises maritimes) par apprentissage. Cette formule, qui permet une bonne insertion de l'apprenti dans l'entreprise de pêche artisanale peut aussi apporter une réponse en matière de transmission d'entreprise.

La formation supérieure n'est pas en reste, à l'instar de l'École centrale à Nantes où 210 ingénieurs sur 2 500 élèves effectuent leur parcours en apprentissage. L'école propose un diplôme de spécialité en systèmes embarqués uniquement accessible par la voie de l'alternance.

© Manuel Bouquet / Terra

Simulateur machine de l'École nationale supérieure maritime.

Les simulateurs modélisent les installations énergétiques et propulsives de différents types de navires. Ils permettent aux élèves d'acquérir les règles de conduite des différents éléments constitutifs (moteurs de propulsions, installation vapeur, production électrique, combustible lourd, installation frigorifique, séparateur à eaux mazouteuses, etc) et d'en appréhender les interactions.

Formation des marins, la DIRM, tutelle académique des LPM

Les cinq LPM de l'interrégion dispensent des formations du CAP aux BTS maritimes (BTS maintenance des systèmes électro-navals, pêche et gestion de l'environnement marin, mécatronique navale).

Les LPM proposent des formations :
- initiales et continues pour la pêche, le commerce, la plaisance professionnelle et les cultures marines.
- de maintenance nautique (bac pro de l'Éducation nationale au LPM de Paimpol).
- à distance pour le brevet d'opérateur radio maritime en faveur des officiers et officiers mariniers du Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) Corsen (LPM du Guilvinec).

Le BTS mécatronique navale proposé depuis la rentrée 2022 par les LPM de Paimpol et de Nantes a rencontré le succès escompté. Les diplômés pourront intervenir sur différents types d'équipements embarqués liés à la propulsion, la production et la distribution d'énergie, la réfrigération, la production et la distribution d'eau, au traitement des eaux usées et mazoutées, ou encore la servitude (grues, mise à l'eau d'embarcation, stockage et distribution d'hydrocarbure, etc.). Ils pourront aussi exercer dans des chantiers de construction navale.

Le LPM de Paimpol a obtenu un soutien financier de l'Union européenne pour une option « plongée ». En plus d'ouvrir des perspectives professionnelles aux lycéens, cette formation vise à les sensibiliser aux fonds marins et à accroître leur sécurité en mer.

Ce même lycée a réceptionné son navire-école à propulsion hybride, projet sélectionné dans le cadre du plan de relance de l'État. Destiné à la formation des élèves, il pourra aussi servir pour des missions halieutiques, en lien par exemple avec le comité départemental des pêches et des élevages marins*.

Le LPM du Guilvinec a, quant à lui, ouvert une option voile à la rentrée 2023, au sein du bac pro commerce et gestion des entreprises maritimes (CGEM), pour des élèves désireux de s'engager dans le transport maritime décarboné.

D'autres centres de formation sont agréés par la DIRM NAMO :
- L'École des formations maritimes propose des formations initiales et continues aux Sables-d'Olonne et sur l'île d'Yeu.
- La Maison Familiale et Rurale (MFR) de Challans est spécialisée dans les formations initiales et continues en cultures marines.
- Le Lycée Professionnel (LP) Olivier Guichard de Guérande dispense également une formation initiale en cultures marines.
- Le CEFCM, à Concarneau et Lorient, forme les marins professionnels en s'appuyant sur les lycées professionnels maritimes de Bretagne.

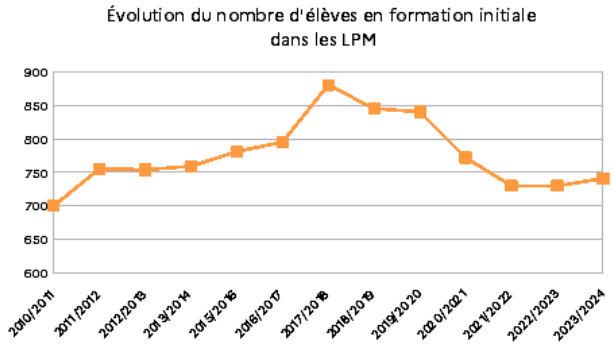
Le lycée professionnel Éric Tabarly aux Sables-d'Olonne, s'il n'est pas un lycée maritime, développe de nombreuses formations dédiées au nautisme (construction et maintenance, course au large). Il a lancé en 2023 une formation de préparateur de course au large. Il est l'établissement support du campus des métiers et des qualifications Nautisme en Pays de la Loire (cf page 71).

© Laurent Mignaux / Terra

741 élèves en formation initiale dans les LPM à la rentrée 2023/2024

41 % des élèves accueillis dans l'enseignement secondaire maritime français en LPM sont scolarisés dans le ressort de la DIRM NAMO.

74 élèves sont répartis entre l'École des formations maritimes, la MFR de Challans et le LP Olivier Guichard.

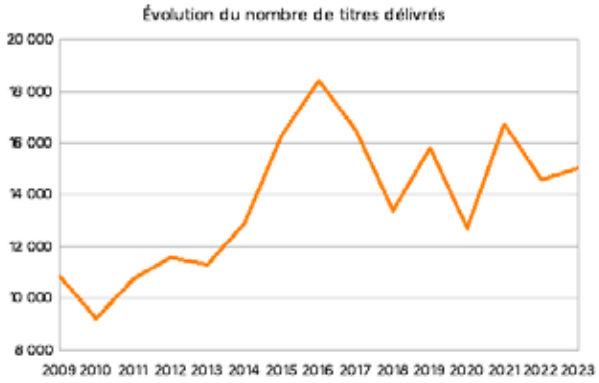


40 % des titres professionnels maritimes métropolitains délivrés dans l'interrégion

La DIRM NAMO traite la majorité des demandes de titres de formation professionnelle maritime français (40 % des titres à l'échelle métropolitaine, 34 % outre-mer inclus).

15 038 titres ont été délivrés en 2023, soit 3 % de plus qu'en 2022.

Plus de 1 500 sessions d'examen peuvent avoir lieu chaque année avec 150 réunions de jury dédiées.



59 % des demandeurs de VAE* maritime en France

39 % des marins professionnels français actifs (pêche, commerce, aquaculture, plaisance professionnelle) sont identifiés dans l'interrégion, ce qui représente la majorité des marins français demandeurs de validation des acquis de l'expérience (VAE)*.

La DIRM NAMO apporte un appui aux candidats pour l'établissement de leur dossier, puis réceptionne et contrôle la recevabilité des dossiers définitifs. Sur 24 dossiers présentés devant le jury, 21 ont vu leur demande de VAE totale ou partielle validées.

Destinataire des livrets de description de l'expérience des candidats, la DIRM fait l'interface entre les candidats et les services centraux du ministère en charge de la mer pour la présentation des dossiers et livrets. Une fois les décisions arrêtées par le jury, elle établit et notifie les décisions aux marins.

La formation continue, une obligation réglementaire récurrente pour les marins

Globalement, 520 569 heures de formation continue maritime ont été dispensées en 2023.

La coordination de la formation continue maritime en Bretagne est assurée par le CEFCM. Soutenu par le plan de relance de l'État, il a investi pour développer la digitalisation de son offre de formation.

D'autres centres de formation sont agréés par la DIRM NAMO pour la formation continue : Brittany Ferries (BAI), Centre d'Étude et de Pratique de la Survie à Pornichet (CEPS), Centre de Formation Nautique Vannetais (CFNV), Compagnie Yeu continent, École navale et groupe des écoles du Poulmic, École Nationale Supérieure Maritime (ENSM, sites de Nantes et Saint-Malo), École Nationale de Voile et des Sports Nautiques (ENVSN) de Quiberon, centre EPHICOM de Quimper, Institut de Formation à la Prévention et à la Sécurité (IFOPSE), KSI, agence SI2P d'Angers, Surtymar à Rennes, Prorisk Brest.

Rendue obligatoire par la réglementation (Organisation Maritime Internationale et conventions internationales), notamment dans le domaine de la sécurité (revalidation quinquennale des titres de formation continue maritime), la formation continue est très présente tout au long de la carrière des marins professionnels qui doivent justifier du maintien de leurs compétences à un rythme quinquennal.

La formation à la sécurité, au sauvetage et à la survie

Les formations liées à la sécurité et à la survie sont très présentes dans les formations continues proposées dans l'interrégion.

Le LPM de Nantes dispose à Saint-Nazaire d'un centre de formation à la sécurité dédié à la formation continue (recyclage des formations sécurité). Il assure l'accompagnement de nombreux marins.

Le CEFCM dispose également d'un site sur le port de Lorient.

Le Centre d'Entraînement à la Survie et au Sauvetage en mer (Cesame) à Saint-Malo est un outil pédagogique qui permet notamment la formation des élèves officiers de la marine marchande et le maintien des compétences des officiers, dans les domaines de l'abandon du navire, de la survie en mer et du sauvetage. Au sein de l'ENSM (cf page 85), il est doté d'une embarcation de type chute libre, d'un simulateur d'incendie et d'une plateforme de formation au travail en hauteur dans les champs éoliens. Il est à la disposition des LPM et des compagnies de navigation. Il accueille en formation continue tout marin professionnel (commerce, pêche et plaisance), par exemple pour les recyclages des formations nécessaires à la revalidation de leurs certificats.

Le Centre d'Étude et de Pratique de la Survie, à Pornichet propose des formations à la sécurité, à la survie et au sauvetage.

Le pôle national de formation de la Société Nationale de Sauvetage en Mer (SNSM) à Saint-Nazaire combine en un seul lieu formations théoriques et pratiques. L'interrégion accueille aussi huit centres de formation et d'intervention de la SNSM.

Simulateur du pôle national de formation SNSM

Le Centre de simulation pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences de la santé (CESIM) du CHRU de Brest dispose d'un simulateur de secours en mer. Cette plateforme est dédiée aux différents métiers liés à la mer (personnel de santé, marins, etc.). Elle offre aux équipes d'intervention sanitaire un environnement de travail très réaliste, restituant les conditions périlleuses et contraignantes du secours en mer ou héliporté, avec pour certains les symptômes du mal des transports liés aux mouvements et aux mauvaises odeurs.

La recherche et l'enseignement supérieur

Campus mondial de la mer

Première communauté française dédiée à la connaissance et à la valorisation des ressources marines, son siège est à Plouzané près de Brest.

- 2 650 établissements et 25 unités de recherche
- 42 600 emplois
- 1 850 chercheurs et enseignants-chercheurs
- 8 500 personnes formées chaque année

Institut interdisciplinaire IngéBlue

Créé sous le pilotage de l'ENSTA Bretagne, il fédère les acteurs de l'innovation maritime dans un collectif de 14 établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Il réunit des capacités de recherche, d'innovation et de formation en ingénierie maritime et favorise les synergies interrégionales.

Le Pôle mer Bretagne Atlantique compte plus de 450 adhérents

L'État a reconduit le label Pôle de compétitivité pour 2023-2026 en faveur du Pôle mer Bretagne Atlantique associé au Pôle mer Méditerrannée.
Ses missions principales : contribuer à l'aboutissement de projets, aider à la mise en place de plateformes technologiques, favoriser les échanges entre tous les acteurs de la filière mer, contribuer à ce que les innovations débouchent sur des initiatives concrètes.

Ses domaines stratégiques couvrent les grands marchés de l'économie maritime et littorale, en cohérence avec les enjeux environnementaux :

- Défense, sûreté et sécurité maritimes.
- Naval et nautisme.
- Ressources énergétiques et minérales marines.
- Ressources biologiques marines.
- Littoral et environnement marin.
- Ports, infrastructures et logistique.

Le CELADON est une association implantée à Brest dont les adhérents sont issus de l'écosystème du Pôle mer Bretagne Atlantique. Il propose des services et moyens d'expérimentation pour le développement des sciences et technologies marines et sous-marines.
Ses missions principales :

- Organiser et conduire des essais et des expérimentations à la mer, à partir de moyens propres ou affrétés.
- Favoriser le développement de la recherche.
- Contribuer aux actions de formation.
- Constituer une vitrine régionale qui a vocation à s'intégrer dans un réseau européen.

Enseignement supérieur et recherche omniprésents dans l'interrégion

Certains établissements de formation visent spécifiquement la mer et le littoral, d'autres ne sont pas exclusivement maritimes. Publics ou privés, les centres investissant dans la recherche sont très nombreux, qu'ils visent la recherche fondamentale ou la mise au point de produits. Ils coopèrent étroitement entre eux et avec les entreprises.

Centres universitaires :

- L'université de Bretagne Occidentale-UBO (Brest) abrite l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) à Plouzané. L'UBO met en œuvre l'Ocean University Initiative initiée par les collectivités bretonnes, qui a pour but de créer les conditions de la mise en place d'un institut de l'université des Nations Unies dédié à l'océan et aux littoraux.
- L'Institut supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage - Agrocampus Ouest (Rennes), dont l'UMR DECOD travaille sur la dynamique et la durabilité des écosystèmes.
- L'université de Bretagne-Sud (Lorient) place la mer et les littoraux parmi ses quatre grandes priorités.
- L'université catholique de l'Ouest (formations visant notamment les algues à Guingamp).
- Nantes université incluant le Centre de Droit Maritime et Océanique (CDMO), le laboratoire de l'UFR de droit et de sciences politiques, et l'IAE Nantes - économie & management qui comprend une filière Shipping-trading, sans oublier l'Igarun (Institut de géographie et d'aménagement régional) et son laboratoire Géolittomer. La chaire maritime de la

fondation de l'université porte sur les dynamiques des activités humaines en mer et la planification de l'espace maritime. Son laboratoire ISOMer, Institut des Substances et Organismes de la Mer développe des recherches pluridisciplinaires sur les organismes marins des milieux côtiers et estuariens, sur leurs environnements, leur physiologie et sur les métabolites qu'ils produisent.

- L'université Gustave Eiffel dispose d'un site à Bouguenais près de Nantes.

Sciences po Rennes héberge depuis 2023 une chaire partenariale Mers, Maritimités et Maritimisations du Monde (4M), développant une vision internationale des mers et des océans, en proposant une étude spatiale, identitaire, culturelle et stratégique de ces espaces.

L'**Institut Universitaire Mer et Littoral** (IUML) est une fédération de recherche interdisciplinaire, qui structure et valorise la recherche et l'enseignement supérieur sur la mer dans les Pays de la Loire.

L'**Interdisciplinary graduate school for the blue planet** à Plouzané près de Brest est une école universitaire de recherche interdisciplinaire spécialisée en sciences et technologies marines. Elle regroupe la plupart des effectifs en matière de sciences et technologies marines pour le sud et l'ouest de la Bretagne, qu'il s'agisse d'universités, d'organismes nationaux de recherche ou d'écoles d'ingénieurs.

L'**École centrale** de Nantes est partenaire du ministère en charge de la mer. Son site SEM-REV est un site d'essais en mer multi-technologies connecté au réseau électrique. Il dispose d'équipements en mer et à terre permettant la mise au point, la validation et l'optimisation de systèmes de récupération de l'énergie issue principalement de la houle et du vent offshore (cf page 16).

L'**École Nationale Supérieure Maritime** (ENSM) relève de la Direction Générale des Affaires Maritimes de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA) du ministère en charge de la mer. Elle dispense des formations supérieures maritimes et paramaritimes. Elle forme les officiers de la marine marchande et des ingénieurs en génie maritime. Ses deux sites dans l'interrégion à Saint-Malo et à Nantes (sur quatre en France) ont investi de nouveaux locaux en 2023, et bénéficient de la mutualisation de locaux ou d'équipements avec leurs voisins comme le LPM de Saint-Malo ou l'École centrale à Nantes. L'ENSM développe des partenariats aussi avec l'université de Nantes, l'École navale et l'ENSTA.

Cours d'électronique à l'ENSM de Saint-Malo
© Arnaud Bouissou / Terra

L'**École navale** à Brest assure la formation initiale des officiers de marine d'active. Elle accueille aussi des étudiants civils et délivre le diplôme d'ingénieur de l'École navale. Cet établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel participe activement à la recherche, à la formation et à des partenariats liés aux activités tournées vers la mer. L'école est associée à l'Institut de l'océan de l'alliance Sorbonne université, institut interdisciplinaire dédié à la recherche marine, piloté par Sorbonne université et le Muséum national d'histoire naturel, qui disposent de trois stations dans l'interrégion.

L'**École Nationale Supérieure de Techniques Avancées** (ENSTA) à Brest, héritière des traditions des écoles des arsenaux de la marine et de l'armement terrestre forme des ingénieurs civils et militaires dans les domaines électronique, informatique, mécanique ou pyrotechnique.

L'**Estaca**, école d'ingénieurs dont le siège se situe dans les Yvelines, dispose d'une filière de formation dédiée à l'industrie navale de la prépa intégrée à la 5ème année sur son campus de Laval en Mayenne.

Technocampus (océan et composites) près de Nantes sont des plateformes dédiées aux technologies avancées de production. Elles s'adressent à des filières industrielles stratégiques dont la navale et les énergies marines renouvelables. Elles permettent le développement de projets industriels innovants via la mutualisation de moyens et la collaboration

entre acteurs académiques et industriels. Elles sont au service de la compétitivité industrielle.

L'**Institut Français de recherche pour l'exploitation de la mer** (Ifremer) dispose de sept centres ou stations dans l'interrégion. Cet institut en sciences et technologies marines participe à la création des savoirs et compétences sur le milieu marin qui permettent de répondre par la recherche, le développement technologique et l'innovation, aux enjeux sociétaux présents et à venir, tout particulièrement en matière d'exploitation raisonnée des ressources marines et de préservation des écosystèmes. Il gère, au bénéfice de la communauté scientifique les 11 navires de la Flotte océanographique française qui réalise en moyenne 40 campagnes hauturières et 50 campagnes côtières par an. L'Ifremer a débuté la construction d'un navire semi-hauturier, étape importante dans le renouvellement et la décarbonation de la Flotte océanographique française. Son site près de Brest est le plus grand centre de l'Ifremer, en taille (30 ha) et en personnel. À travers ses différents départements, il conduit des recherches dans toutes les thématiques de recherche de l'institut. Il abrite également son siège social.

Datarmor réunit au sein du Centre Ifremer Bretagne (Plouzané, Finistère) des données issues d'observations sur tous les océans, de l'espace aux grands fonds marins. L'Ifremer a entamé le renouvellement des infrastructures de ce centre de calcul haute performance, le seul en France dédié à l'océan
© Ifremer, Olivier Dugornay

L'**Institut de recherche Dupuy de Lôme** (Lorient) intervient dans la résolution des questions liées à l'ingénierie des matériaux et des systèmes utilisés dans les secteurs industriels, plus particulièrement dans les domaines en interaction dynamique avec le milieu marin, telles que la construction navale et offshore, les énergies marines.

L'**IRT Jules Verne** près de Nantes est un institut de recherche technologique dont la vocation est d'améliorer la compétitivité de filières industrielles stratégiques en France en proposant des ruptures technologiques sur les procédés de fabrication. L'industrie navale et les énergies marines renouvelables figurent parmi ces filières. La majorité des équipes est située dans les Technocampus. L'IRT compte 134 collaborateurs et 73 membres et partenaires industriels et académiques. Il a initié plus de 107 projets R&D et déposé 61 brevets.

France énergies marines (Plouzané dans le Finistère) regroupe une équipe multidisciplinaire dédiée à la recherche et au développement des énergies marines renouvelables. La DIRM NAMO a ainsi travaillé avec France énergies marines pour la pose de capteurs sur le phare de la Jument afin d'étudier les effets de la houle sur les équipements.

Le **West Atlantic Marine Energy Center** (Weamec à Nantes) fédère acteurs académiques et entreprises des Pays de la Loire engagés dans le domaine des énergies marines renouvelables, sur les axes recherche, innovation et formation.

Le **Muséum national d'histoire naturelle** compte deux implantations en Bretagne. Des partenariats avec l'Ifremer sont en place avec une implantation physique au sein des deux stations :

- Centre de Recherche et d'Enseignement sur les Systèmes Côtiers (Cresco) à Dinard spécialisé dans l'exploration des écosystèmes marins afin de comprendre les relations entre la biodiversité, le fonctionnement des écosystèmes et les pressions environnementales, dans le contexte du changement global.
- Station de biologie marine de Concarneau créée en 1859 et spécialisée dans l'exploration de la biodiversité des organismes marins.

La **Station biologique** de Roscoff, dépend de Sorbonne université et du CNRS. C'est un centre de recherche et d'enseignement en biologie et écologie marines. La station assure de la formation initiale, de la licence au doctorat, et de la formation continue. Elle dispose de trois unités de recherche. Le projet Blue train, coordonné par la station et sélec-

tionné par le Programme Investissements d'Avenir* (PIA) vise à développer et mettre en place une offre de formation initiale et continue qui accompagne le développement des biotechnologies marines et contribue à l'émergence d'un groupe d'entreprises à fort potentiel R&D en Bretagne.

Station de biologie marine de Roscoff - Culture d'algues
© Juliette Pavy / Terra

Le **Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux** (Cedre à Brest), est un expert international en pollutions accidentelles des eaux, organisé autour de cinq activités : soutien à l'intervention, planification, formation, analyses et tests, recherche ». Ses domaines de compétence sont les hydrocarbures, les produits chimiques, les micro-plastiques et macro-déchets.

Serre expérimentale permettant d'exposer des organismes marins à différents types de produits polluants. © Laurent Mignaux / Terra

Le **Centre d'Étude et de Valorisation des Algues** (Ceva) à Pleubian (Côtes-d'Armor) est labellisé institut technique agricole et institut agro-industriel. C'est un centre français de technologie et d'innovation dédié aux algues, aux plantes marines et à la biotechnologie marine (cf page 47). Son objectif : « substituer certaines ressources fossiles et molécules terrestres par l'algue pour répondre aux nouveaux enjeux de demain, et en particulier ceux de l'industrie agroalimentaire ».

Biogenouest en Ille-et-Vilaine est un réseau interrégional de plateformes technologiques en sciences du vivant et de l'environnement. Il coordonne 37 plateformes technologiques ouvertes à l'ensemble de la communauté scientifique publique et privée comme Genomer (développement de protocoles liés aux spécificités des modèles marins) ou Sebimer, le service bioinformatique de l'Ifremer. Certaines d'entre elles s'inscrivent dans le domaine de la mer.

ID mer à Lorient est une plateforme de recherche et de développement en agroalimentaire et biotechnologie, à destination des industriels et des porteurs de projets. Parmi ses projets, le développement de nouvelles voies de valorisation des têtes de lotte par procédés biotechnologiques, lauréat du plan de relance de l'État.

Le **laboratoire Gepea** (unité mixte de recherche de l'université de Nantes, du CNRS, de l'école Mines-Télécom et d'Oniris) a développé la plateforme Algo-Solis conçue pour répondre aux défis de l'exploitation industrielle des microalgues (cf page 47).

L'**Institut supérieur d'économie maritime** Nantes Saint-Nazaire (Isemar) développe une expertise de référence sur le transport maritime, les ports et l'industrie navale. Au cœur de la métropole portuaire Nantes Saint-Nazaire, l'Isemar publie de manière périodique des synthèses et des cartes permettant d'illustrer, sous un aspect différent, des éléments de l'économie des transports maritimes (ports, routes, chantiers navals, etc.).