



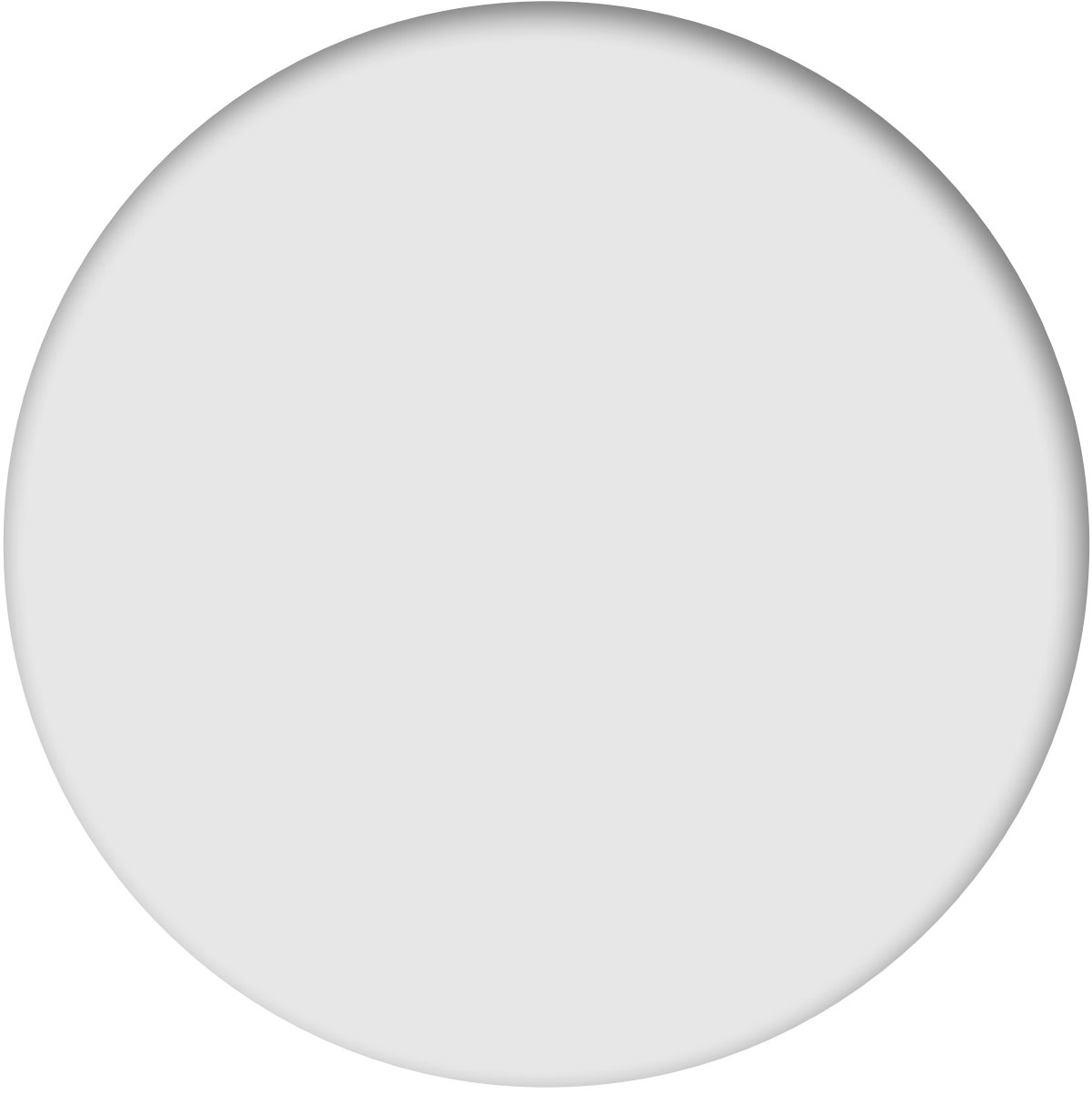
RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

 Ifremer



**Des abysses
à la surface,
de la côte au large**





Chercher se conjugue avec tester... Le bassin à houle du centre Bretagne reproduit des conditions réalistes de vent et de vagues pour mettre à l'épreuve structures offshore ou instruments de mesure avant les tests en mer. Ce bassin est unique par sa profondeur (50 m de long pour 20 m de profondeur maximum).



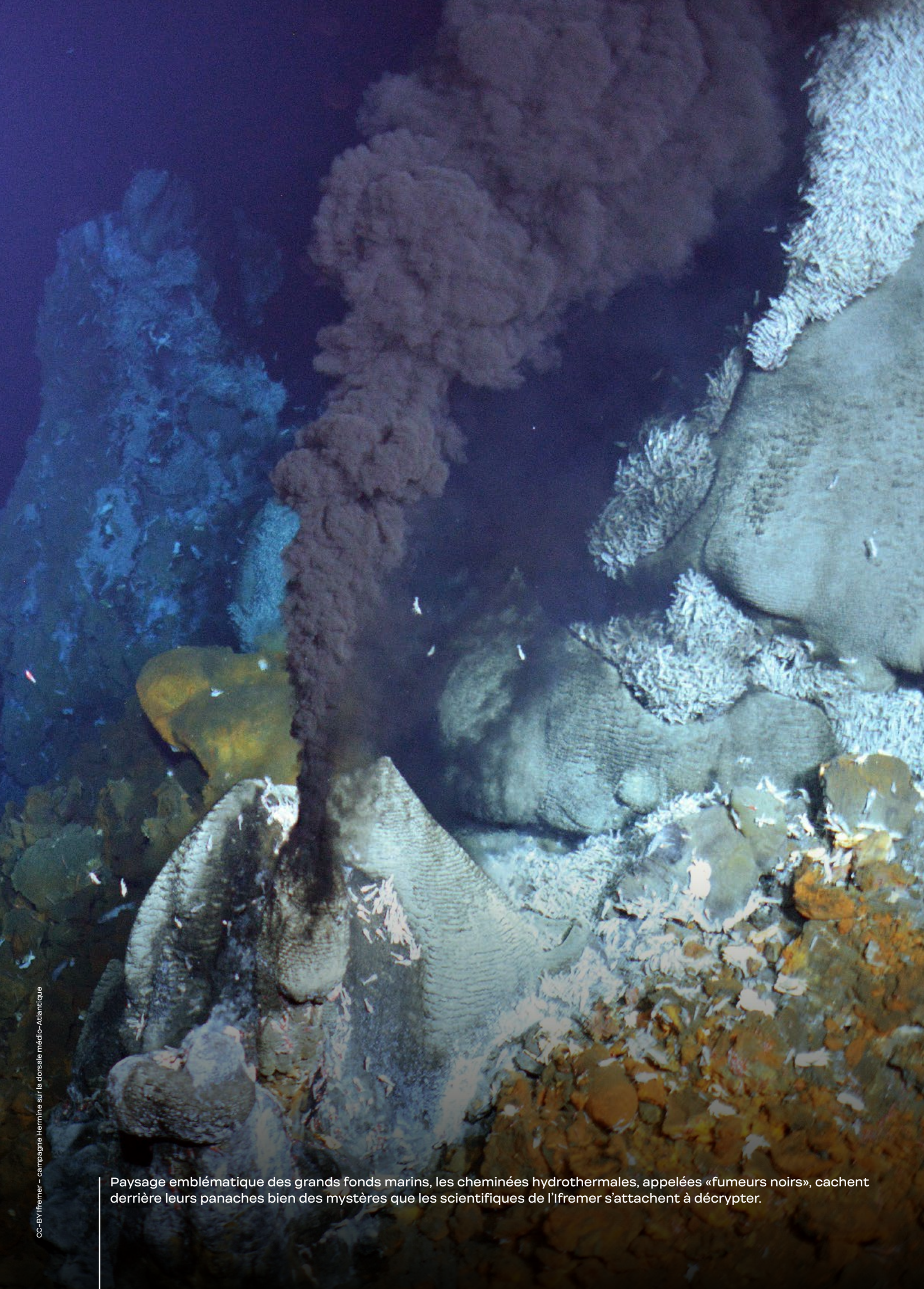
On dirait les plumes chatoyantes d'un oiseau mais il s'agit d'un ver tubicole spirographe... Ce ver *Sabella spallanzanii* ne manque pas de panache avec son éventail de filaments. Il a été photographié sur un récif artificiel dans le cadre d'un projet de restauration écologique mené par l'Ifremer dans le port de Toulon.



Ulyx est le dernier né des engins submersibles autonomes de la Flotte océanographique française, opérée par l'Ifremer et sa filiale d'armement Genavir. Capable de s'affranchir de tout lien physique avec le navire de surface, ce bijou de technologie est un nouvel allié pour explorer les grands fonds. Il peut plonger jusqu'à 6000 m et effectuer des missions de 48H.



Les profileurs autonomes dérivent et plongent dans les abysses pour prendre le pouls de l'océan. Ils évaluent son état de santé et ses évolutions liées au changement climatique. Ici, en test, un flotteur Provor CTS5 biogéochimique, co-développé par les ingénieurs de l'Ifremer. Ses capteurs sont une mine d'informations en particulier sur la température et la salinité de l'eau.



Paysage emblématique des grands fonds marins, les cheminées hydrothermales, appelées «fumeurs noirs», cachent derrière leurs panaches bien des mystères que les scientifiques de l'Ifremer s'attachent à décrypter.



Retour de campagne pour les scientifiques de l'Ifremer et les marins de Genavir sur le pont du *Pourquoi Pas?*, le navire amiral de la Flotte océanographique française, opérée par l'Ifremer et sa filiale d'armement Genavir. Chaque année, ce sont près de 1800 chercheurs, ingénieurs, techniciens, doctorants, post-doctorants et étudiants de toute la communauté scientifique française qui embarquent pour repousser toujours plus loin les frontières de la connaissance sur l'Océan.

Nous sommes l'Océan

L'Océan nous connecte, nous unit, il rend la vie possible sur Terre. Tout comme notre corps est fait de près de 70% d'eau, l'Océan couvre plus de 70% de notre planète. Au fil des temps géologiques, il a produit plus de la moitié de l'oxygène que nous respirons aujourd'hui. Et plus de 3 milliards d'humains en dépendent pour leur subsistance.

Face au dérèglement climatique, il nous protège en absorbant environ le quart des gaz à effet de serre et l'essentiel de l'excès de chaleur dû aux activités humaines. Il est source de solutions pour décarboner l'énergie grâce aux ressources marines renouvelables telles que le vent, la houle ou les courants marins. Mais ce même dérèglement climatique le soumet à des pressions en l'acidifiant et le réchauffant, et menace les populations et les infrastructures littorales de submersion marine.

La grande majorité du commerce mondial repose sur le transport maritime et la quasi-totalité des communications transcontinentales s'effectue via les câbles sous-marins.

Tout ce qui vit sur notre planète dépend de l'Océan et d'une manière ou d'une autre, nous sommes l'Océan.

Qu'il s'agisse de satisfaire notre curiosité, de comprendre le fonctionnement et la dynamique de l'Océan et sa place dans la transition écologique, d'éclairer des politiques publiques ou de concevoir des solutions fondées sur l'innovation, l'ambition de l'Ifremer est de produire et partager des connaissances pour un Océan vivant et résilient.

Enjeux et chiffres clés

70,8 % de la planète Terre est recouverte par la mer (source POC)

Environ **23 % du CO₂** généré par les activités humaines est absorbé par les océans (source ONU).

Plus de **90 % de la chaleur** résultant du dérèglement climatique est captée par l'océan (source ONU).

Le rythme de l'élévation du niveau de la mer s'accélère : il a plus que doublé, passant de 1,4 millimètre par an pendant la majeure partie du XX^e siècle à **3,6 millimètres par an** entre 2006 et 2015 (source NOAA).

245 300 espèces marines connues (hors micro-organismes : virus, bactéries...), 2 000 espèces nouvelles décrites chaque année, un nombre total d'espèces qui demeure inconnu (source WORMS).

17 % des protéines animales à l'échelle mondiale sont issues de produits aquatiques (50 % dans plusieurs pays d'Asie et d'Afrique) (source FAO).

Actuellement, le pH moyen de l'océan est de 8,1, soit environ **30 % plus acide** qu'à l'époque préindustrielle (source ONU).

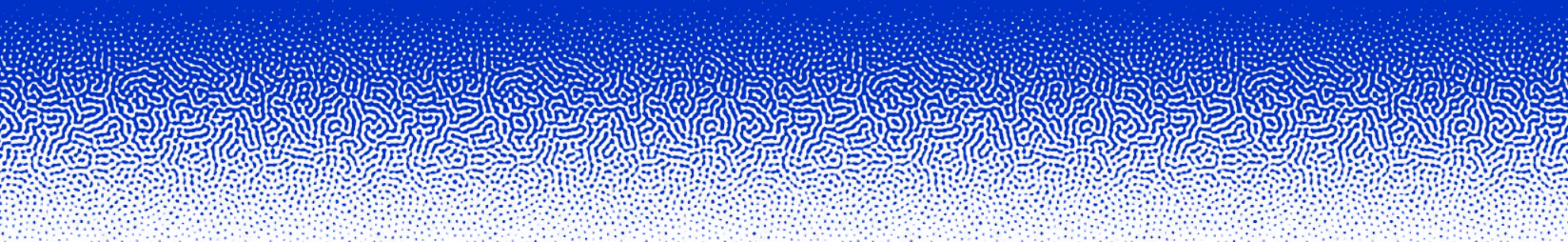
58,5 millions de personnes dans le monde sont employées dans le secteur primaire de la pêche (source FAO).

+ 15 % prévus en 2030 pour la consommation de produits alimentaires d'origine aquatique (source FAO).

5 à 12 millions de tonnes métriques de plastique pénètrent chaque année dans les océans (source ONU).

Ifremer sur tous les rivages des sciences océaniques

Des profondeurs abyssales jusqu'à la surface et du littoral jusqu'au grand large, l'Ifremer est l'Institut français de recherche entièrement dédié à la connaissance de l'océan et aux activités qui lui sont liées. Il est né en 1984, de la fusion de l'ISTPM (Institut scientifique et technique des pêches maritimes) et du CNEXO (Centre national pour l'exploitation des océans). Cet héritage lui confère un patrimoine scientifique exceptionnel, entre expertise historique sur les sciences de la pêche depuis Napoléon III, et modernité autour des technologies d'exploration de l'océan profond.



Explorer, connaître, préserver, agir

Dans le paysage des sciences océaniques, l'Ifremer se distingue par son rayonnement géographique dans les trois grands océans et un éventail unique de compétences et de disciplines qui lui permet d'appréhender la complexité de l'océan et de ses usages dans sa globalité.

Pour faire progresser la connaissance, l'Ifremer mène des recherches scientifiques et technologiques sur l'océan, un univers méconnu dont 75 % des fonds océaniques restent encore à cartographier précisément et une grande partie des espèces n'ont pas encore été identifiées, ni même observées et décrites.

Au-delà de ses activités de recherche, l'Ifremer porte une attention particulière à ses interactions avec la société : il produit des expertises pour éclairer et appuyer les politiques publiques maritimes ; il propose des innovations en collaboration avec les acteurs économiques pour faire émerger des solutions ; il s'engage dans des initiatives européennes et internationales pour créer un front scientifique fort en faveur de l'Océan.

Grâce à la richesse de ses partenariats, en partageant les savoirs et compétences scientifiques et technologiques sur la biodiversité, les ressources et les milieux marins, sur le fonctionnement, l'évolution et les usages de l'océan, l'Ifremer souhaite inspirer les pouvoirs publics, les entreprises et les citoyens.

Nos raisons d'être

Mener des recherches, innover et produire des expertises pour protéger et restaurer l'océan, gérer durablement les ressources et milieux marins, partager les données marines.

Nos thématiques de recherche par raison d'être :

Protéger et restaurer l'océan

- Biodiversité marine et écosystèmes
- Océan et climat
- Événements extrêmes
- Pollution et contamination

Gérer durablement les ressources marines

- Pêche et aquaculture
- Sécurité sanitaire
- Ressources minérales
- Énergie et matériaux
- Biotechnologies marines

Acquérir et partager les données et informations marines

- Capteurs et systèmes de mesure
- Observation
- Océan numérique et modélisation

Nos instruments pour des sciences marines bien orchestrées

Pour faire progresser notre savoir collectif sur le plus grand écosystème de la planète, l'Ifremer imagine, conçoit et déploie des moyens technologiques de pointe pour réaliser essais, expérimentations et observations.

Largement ouvertes à la communauté scientifique et aux entreprises, ces infrastructures de recherche sont indispensables pour prendre le pouls de l'Océan *in situ*, mesurer ses évolutions, étudier des hypothèses au laboratoire, tester des innovations technologiques dans les bassins d'essais.

La Flotte océanographique française trace son sillage sur les mers du globe

17 navires et 6 engins sous-marins

La Flotte océanographique française, opérée par l'Ifremer et sa filiale d'armement Genavir, sillonne les mers du monde pour mieux connaître et protéger l'océan, des abysses à la surface, de la côte au large. Cette infrastructure de recherche (IR*) répond aux grands enjeux actuels en sciences et technologies marines. Dotée de dix-sept navires et de six engins sous-marins, elle sert les intérêts de la communauté scientifique française et européenne et contribue à l'excellence de la recherche fondamentale et appliquée.

La Flotte océanographique française répond aussi à des missions de surveillance ou de service public pour le compte de l'État, et ses équipes sont sollicitées dans le cadre de partenariats avec les entreprises. Elle est l'une des trois plus grandes flottes scientifiques en Europe. Chaque année, 1800 scientifiques embarquent à bord de ses navires pour des campagnes océanographiques qui génèrent environ 350 publications scientifiques par an.

Des recherches testées en bassins et en mer

4 bassins d'essais et 1 site d'essais en mer

L'Ifremer compte **4 bassins d'essais** avec chacun une spécialisation particulière : engins de pêche (Lorient), submersibles (La Seyne-sur-Mer), effets de la houle et du vent, EMR, hexapode (Plouzané), effets de la houle et du courant, hydroliennes, naval (Boulogne-sur-Mer). L'Institut dispose aussi **d'un site d'essais en mer** (Saint-Anne-du-Portzic) qui permet, en phase finale de développement, de tester prototypes et installations en conditions réelles. S'ajoutent des **caissons hyperbares** (Plouzané, La Seyne-sur-Mer), pour évaluer les effets mécaniques et thermiques d'une immersion par grande profondeur. Enfin, des **moyens d'étude de la durabilité des matériaux polymères et composites** (Plouzané) concourent à l'étude de la résistance mécanique et des processus de dégradation des matériaux en mer.

Mollusques, poissons et crustacés au cœur de nos recherches expérimentales

4 plateformes et 3 sites expérimentaux

Réparties entre l'Hexagone (Bouin, Argenton, La Tremblade, Palavas, Plouzané) et les Outre-mer (Polynésie française et Nouvelle-Calédonie), les 7 installations expérimentales de l'Ifremer permettent d'étudier des espèces d'intérêt pour l'aquaculture durable et leurs capacités physiologiques face au changement climatique.

Dans le radar de nos chercheurs : des mollusques (huîtres et bivalves), des crevettes pénéides, des poissons et animaux non vertébrés tropicaux, dont le bar, l'épinoche, le concombre de mer. Parmi les activités et sujets de recherche investigués : la production de naissains d'huîtres, le traitement des effluents aquacoles, les maladies des mollusques, la génétique, la conservation et l'exploitation durable des espèces marines, l'impact des activités humaines sur les écosystèmes.

L'Ifremer, en vigie pour l'Océan

3 infrastructures d'observation pilotées par l'Ifremer

L'Ifremer coordonne la contribution française au programme mondial **Argo** dont les 4000 flotteurs collectent en temps réel des données sur l'océan global. Cette contribution, deuxième au niveau international, pèse pour 30 % des efforts européens et 7 % des efforts mondiaux pour la prochaine décennie.

L'Institut coordonne aussi la participation française au réseau européen d'observatoires des fonds marins et de la colonne d'eau, ERIC **EMSO**. Nos équipes gèrent les observatoires de fond de mer implantés au large des Açores et en mer Ligure, à proximité de Nice ; elles créent deux nouveaux observatoires, au large de Mayotte et en mer de Corail, au large de la Nouvelle-Calédonie.

L'Ifremer co-pilote également l'infrastructure nationale de recherche littorale et côtière (**ILICO**) qui observe les milieux littoraux et côtiers et s'inscrit dans un projet européen de grande ampleur (**JERICO**).

Un hot spot pour les données marines françaises et européennes : 3 infrastructures numériques d'excellence

Les données numériques sont devenues une clé de décryptage essentielle du fonctionnement des océans. Dans ce domaine, l'Ifremer coordonne **Odatis**, le pôle qui regroupe l'ensemble des données françaises sur l'environnement marin (images satellite, mesures physico-chimiques, données biologiques, services de traitement et d'analyse des jeux de données) au sein de l'infrastructure DataTerra.

L'Institut anime le portail **data.ifremer.fr** qui rassemble des données sur l'environnement marin (géologie, espèces marines) comme sur les activités humaines. Enfin, l'Ifremer abrite le supercalculateur **Datarmor** doté d'une puissance de calcul et de stockage rare dans l'univers des sciences marines. Il permet l'analyse des données, la modélisation, la compréhension des évolutions de l'océan et la simulation de ces évolutions.

Infrastructures partagées pour une science qui avance collectivement

Dans un esprit de synergies positives pour l'océan, l'Ifremer ouvre l'ensemble de ses infrastructures à la communauté scientifique française et européenne et aux entreprises engagées dans le champ de la recherche océanique.

Ses moyens sont notamment mutualisés dans le cadre de réseaux partenaires de l'institut Carnot MERS pour les recherches contractuelles avec les entreprises, de l'infrastructure de recherche THEoREM ou de la fondation OPEN-C, plus grand réseau européen de sites d'essais en mer dans le secteur des énergies marines renouvelables.



Le ballet gracieux des larves de hareng... Cette espèce est capitale pour la chaîne alimentaire marine mais subit l'impact du dérèglement climatique. Des scientifiques de l'Ifremer étudient sa capacité à s'adapter à une eau plus chaude et plus acide aux premiers stades de sa vie.



Cette étrange machine posée au fond de l'eau, le pénétromètre Penfeld, est déployée jusqu'à 6000 mètres de fond et sonde le sol marin jusqu'à 30 mètres. Il fait le plein de données utiles aux géologues marins.



Les moules sont de véritables sentinelles pour détecter les pollutions chimiques dans le milieu marin. Le réseau RINBIO (Réseau intégrateur biologique), opéré avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse sur les campagnes SUCHI-MED (Surveillance Chimique Méditerranée), compte une centaine de stations sur le littoral méditerranéen français. Il se base sur l'étude des contaminants accumulés dans la chair des moules, immergées tous les trois ans dans des poches réparties le long de la façade méditerranéenne.



C'est l'une des salles au trésor de l'Ifremer : le CREAM (Centre de ressources en échantillons et archives marines) met à la disposition de la communauté scientifique sa lithothèque qui abrite une collection d'échantillons géologiques conservés depuis les années 1970. Gérée par l'unité mixte de recherche Geo-Océan, elle contient 18 000 sections de carottes sédimentaires et 23 000 roches prélevées dans toutes les mers du monde. Un sésame pour comprendre l'histoire des océans.



L'Ifremer prend le cap des énergies renouvelables. Ici le prototype d'un module à l'échelle 1/4 de digue à énergie positive Dikwe, en test sur le site d'essais en mer de Sainte-Anne-du-Portzic. Conçu par le groupe Legendre en partenariat avec GEPS Techno et l'Ifremer, ce projet poursuit un double objectif : protéger le littoral tout en produisant de l'électricité verte grâce à l'énergie des vagues.

Ifremer, présent dans les trois grands océans



Nous en sommes fiers

En 2023 :

1/4 de la recherche française en sciences et technologies de la mer

1572 salariées dont **47 % de femmes**

797 scientifiques dont **111 titulaires d'habilitation** à diriger des recherches (HDR)

775 ingénieurs, techniciens et administratifs en appui à la science

137 doctorants dans nos laboratoires
887 salariés formés en 2023

24 implantations sur les mers du monde

24 unités de recherche scientifique et technologique dont 11 unités mixtes de recherche

260 millions de charges de fonctionnement et une trentaine de millions d'investissement

Co-pilote du PPR Océan – Climat, du PEPR Grands Fonds marins, du PEPR BRIDGES

98 expertises et avis par an en moyenne (période 2019-2023)

45 familles de brevets déposés

Impliqué dans **15 des 35 start-ups** de l'index French Blue Tech

3 projets du conseil européen de la recherche (ERC)

61 projets H2020 (2014-2020) et 35 projets Horizon Europe (2021-)

Top 5 mondial pour la Flotte océanographique française, opérée par l'Ifremer et sa filiale d'armement Genavir

France 2030 Porteur de 7 des 12 missions dédiées à l'objectif 10 « Connaître les fonds marins » de France 2030

Porteur des équipements d'excellence ARGO2030, MARMOR, DeepSea'nnovation

2957 publications indexées dans la base bibliographique Web of Science (WoS) et consolidées dans Archimer (publications comptant au moins un auteur Ifremer) pour les années 2019 à 2023

Datarmor, le supercalculateur de l'Ifremer se distingue par une puissance de calcul de plus d'**1 pétaflops** (et une capacité de stockage de **70 pétaoctets** (soit des performances équivalentes à 5000 smartphones de dernière génération).

+ de 8000 articles citant l'Ifremer dans la presse nationale et **+ de 300 heures** de présence dans les classes pour relever le défi du partage du savoir scientifique

#AllOnBoard