

tara EUROPA



Dossier de presse

avril 2023 - septembre 2024



Retour de la goélette *Tara* et du laboratoire mobile de l'EMBL après 18 mois d'une expédition Terre-Mer inédite.

Débutée le 2 avril 2023, l'expédition scientifique TREC (TRaversing European Coastlines) est une exploration globale de la vie dans l'eau, les sédiments, les sols, et l'air le long des côtes européennes. Son objectif : comprendre comment les écosystèmes côtiers fonctionnent et s'adaptent aux changements naturels et à l'impact des activités humaines. Pendant que les scientifiques sur *Tara* échantillonnaient en mer, les laboratoires mobiles de l'EMBL (European Molecular Biology Laboratory) effectuaient des prélèvements sur terre pour étudier l'ensemble du continuum terre-mer.



L'expédition Tara Europa s'inscrit dans le programme TREC – Traversing European Coastlines, conçu par l'EMBL, le consortium Tara Europa, la Fondation Tara Océan et l'EMBRC, en collaboration avec plus de 90 institutions scientifiques.

Sommaire

1 - Avant-propos

2 - Une exploration globale de la vie sur les côtes

- Premiers constats

3 - Objectifs de l'expédition

4 - Perspectives

5 - Une aventure scientifique collective pour la société

6 - Les artistes embarqués sur *Tara*

Avant Propos

Nous vivons dans un monde interconnecté

Notre planète est confrontée à une crise mondiale due à l'accélération des changements globaux provoqués par les activités humaines. Qu'il s'agisse des gaz à effet de serre, de la surconsommation d'antibiotiques ou des déchets ménagers, agricoles et industriels, les activités humaines affectent notre planète de différentes manières. Les changements dans le système climatique de la Terre, la dégradation des écosystèmes, ou la perte de capacité d'adaptation des organismes aux changements environnementaux constituent des risques majeurs pour l'humanité. La compréhension du réseau complexe d'interactions entre les organismes et leur environnement est cruciale pour la vie humaine sur notre planète. Plus de 40 % de la population humaine vit dans les zones côtières. Alors même qu'ils abritent une grande partie de la biodiversité mondiale, les littoraux ont souffert d'une artificialisation accélérée, de l'intensification du tourisme, de la surexploitation des ressources naturelles et de la présence croissante de polluants, qui s'accumulent le long des rivières et des vallées.

Ainsi, l'expédition TREC (*Traversing European Coastlines*), dans laquelle s'est intégrée Tara Europa, a étudié un **écotone** (zone de transition écologique entre deux ou plusieurs écosystèmes) **sous pression. Véritable voyage scientifique hors-norme le long des côtes européennes, TREC est partie le 2 avril 2023 pour explorer la biodiversité dans son ensemble et certaines espèces et habitats côtiers clés, ainsi que les mécanismes moléculaires et cellulaires permettant l'adaptation et l'évolution du vivant face aux changements environnementaux et sociétaux.**



“Les données, les connaissances et les réseaux scientifiques qui ont été créés grâce à l'expédition TREC - Traversing European Coastlines- conduiront sans aucun doute à des idées novatrices grâce à ce voyage de découverte, et permettront d'élaborer de nouvelles stratégies pour protéger les environnements côtiers des défis mondiaux tels que le changement climatique, la pollution et l'appauvrissement de la biodiversité.” **Professeure Edith Heard**, Directrice Générale de l'EMBL (European Molecular Biology Laboratory)



“C'est une énorme satisfaction pour toute l'équipe de la Fondation Tara Océan de clôturer sa 13ème expédition : Tara Europa. C'était une expédition au plus près des territoires, au plus près de nous, pour tenter de mettre des chiffres sur notre impact direct sur le vivant de nos littoraux européens. Décrire ce mariage entre la terre et la mer, c'est nous rapprocher tous de l'Océan, et le faire avec une centaine de laboratoires sur un territoire aussi grand est un exploit. Il nous faut redoubler d'efforts pour rendre nos sociétés à l'évidence...”

Romain Troublé, Directeur Général de la Fondation Tara Océan



« Les chercheurs du réseau de stations et instituts marins de l'EMBRC s'attachent à étudier en profondeur la biodiversité de l'océan depuis plusieurs décennies. Nous sommes ravis de mettre nos connaissances au service de cette expédition importante qui permettra de mieux comprendre l'impact des activités humaines sur la vie marine et de faire de nouvelles découvertes scientifiques. C'est grâce à des expéditions de grande envergure comme TREC que nous pourrons mieux appréhender le fonctionnement des écosystèmes naturels. Ces connaissances sont essentielles pour protéger nos océans et assurer un avenir durable aux générations futures. »

Nicolas Pade, Directeur Exécutif, EMBRC.

Fondation
taraocéan
explorer et partager



18
mois d'expéditions

127 500
kilomètres
à terre

188
sites
d'échantillonnage
en mer

24 000
kilomètres
en mer

115
sites
d'échantillonnage
terre/mer

≈ 70 000
échantillons

42
partenaires
locaux

+200
scientifiques
impliqués

TARA EUROPA - TREC

Une exploration globale de la vie dans l'eau, les sédiments, les sols et l'air le long des côtes européennes

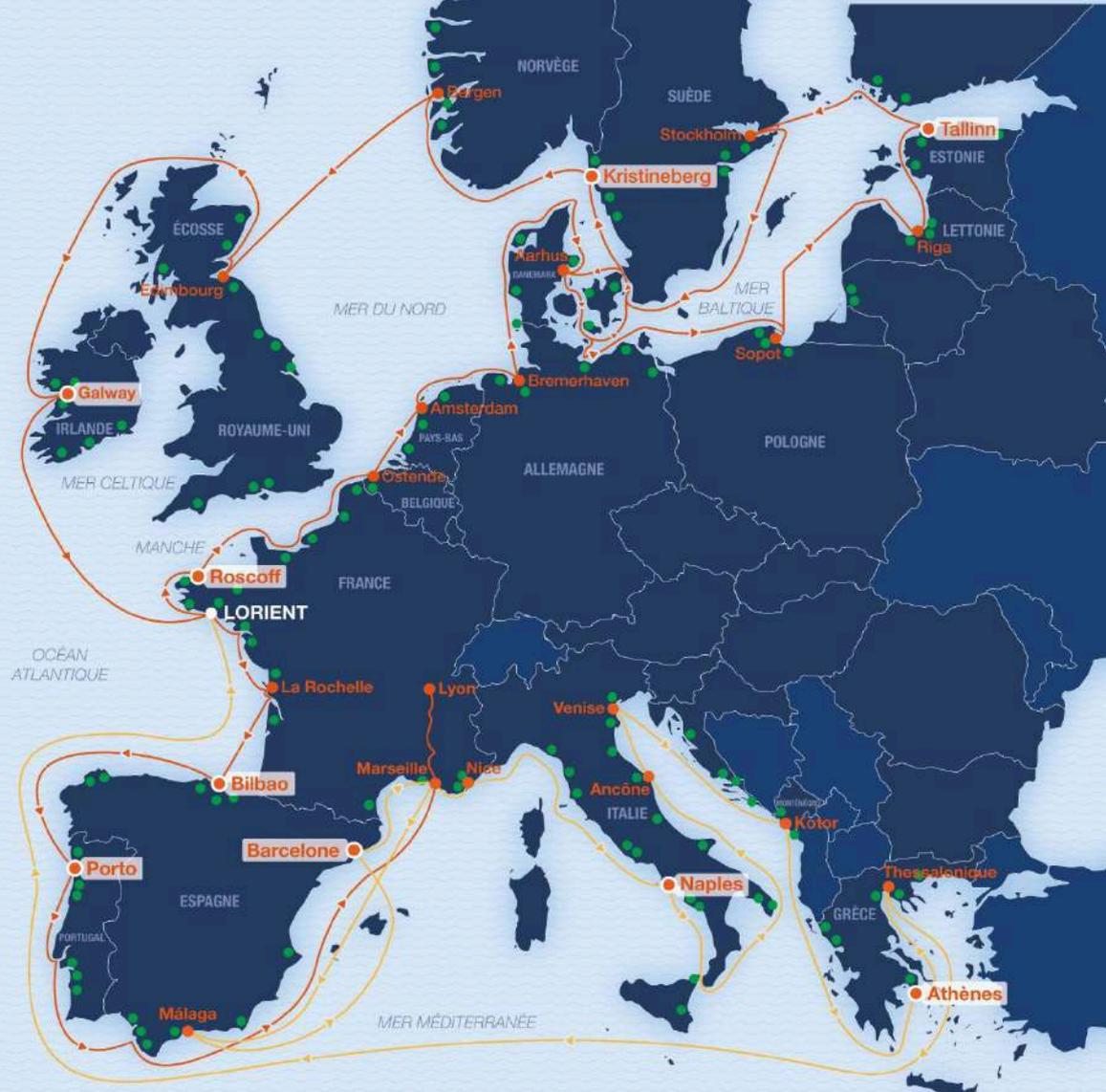
Objectif : Comprendre comment les écosystèmes côtiers fonctionnent et s'adaptent aux changements naturels et à l'impact des activités humaines.

tara
EUROPA



LÉGENDE

-  Escale commune TREC / Tara EUROPA
-  Escales Tara EUROPA
-  Échantillonnages côtiers
-  2023
-  2024



La nouvelle expédition Tara Europa s'inscrit dans un programme de recherche plus large, TREC (Traversing European Coastlines), mené par le Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire (EMBL). Son objectif : étudier l'interface terre-mer, là où la biodiversité côtoie de nombreuses pollutions. Durant cette expédition, l'échantillonnage se fera simultanément en mer, à bord de la goélette Tara, et à terre grâce aux laboratoires mobiles de l'EMBL.

Une exploration globale de la vie sur les côtes européennes

Tout au long de l'expédition, des informations sur la diversité du vivant, notamment invisible, ont été recueillies, sur terre et en mer le long des côtes européennes. **TREC a couvert toutes les échelles taxonomiques** (virus, bactéries, protistes, algues, plantes et animaux), explorant les organismes dans les communautés et à l'échelle des populations, la base moléculaire de leurs interactions, et leur contribution au façonnement de leur environnement. Des données sur les paramètres environnementaux ont également été collectées de manière systématique. En tout, plus de 150 protocoles de mesures standardisés ont été réalisés sur chacun des 115 transects Terre-Mer étudiés depuis la Finlande jusqu'en Grèce.

Les chercheurs ont examiné un large éventail de **facteurs anthropiques et naturels, tels que la présence de polluants, d'antibiotiques, de pesticides ou d'hormones, mais aussi la température, le pH, la salinité, le niveau d'oxygène et certains paramètres géophysiques.**

Un aspect novateur de l'expédition est l'**étude de l'interconnectivité des organismes - entre eux et avec les facteurs environnementaux - dans leur environnement naturel plutôt que dans les conditions contrôlées d'un laboratoire.**



Les échantillons biologiques sont fragiles : dès qu'une goutte d'eau ou un fragment de terre est retiré du milieu naturel, les organismes qu'il contient commencent à se transformer. Afin de maximiser l'intégrité des organismes et de les étudier dans le contexte de leur environnement naturel, l'EMBL a amené le laboratoire aux échantillons, plutôt que les échantillons au laboratoire. Les équipements et les technologies qui font partie des services mobiles avancés de l'EMBL ont permis aux scientifiques de

mener des recherches subcellulaires de pointe à proximité directe du terrain. Les services mobiles comprennent la microscopie optique de pointe, la préparation d'échantillons pour la cryomicroscopie électronique, ainsi que la phénogénomique unicellulaire.

Premiers constats



“ En mesurant de manière systématique tout le spectre du vivant - des molécules aux organismes, des virus aux animaux - dans des milieux aussi différents que l'eau, le sol, l'air, et qui pourtant s'entremêlent le long des côtes européennes, je crois que nous posons dans TREC les bases de la 'biologie planétaire'. Cette science dont nous rêvons tous, et qui permettra, dans quelques décennies, de comprendre comment les écosystèmes s'auto-organisent, fonctionnent, se parlent, pour former ensemble une planète riche et vivante. Cette connaissance sera aussi la condition de notre (sur)vie au sein de la biosphère. Il fallait bien l'EMBL et la Fondation Tara Océan pour commencer à sonder les frontières de la biologie planétaire! ”

Dr Colombran De Vargas, Directeur de recherche CNRS et Sorbonne Université, Directeur scientifique Tara Europa

- **Un échantillonnage homogène unique à travers les gradients environnementaux des côtes européennes**

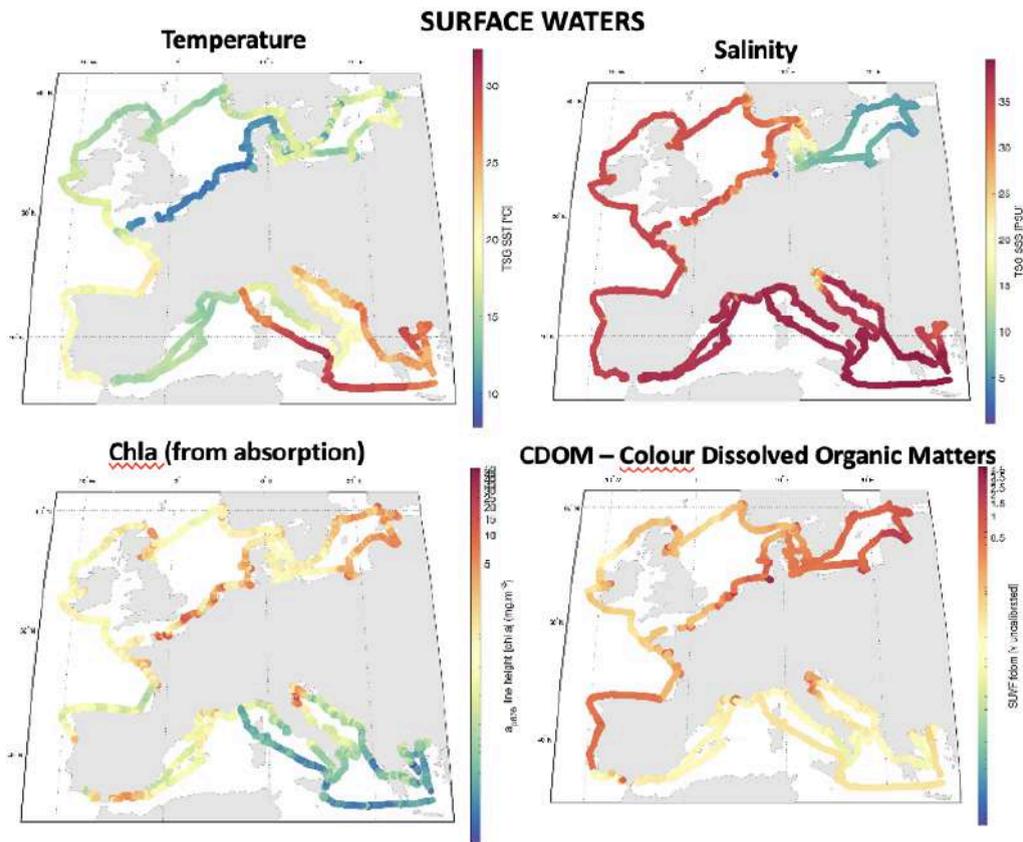
Échantillonner à l'échelle des côtes européennes, c'est échantillonner le long de gradients environnementaux exceptionnels de par leur variété et leur amplitude. Une série d'instruments a été installée à bord de *Tara* pour **mesurer en continu les paramètres fondamentaux de l'Océan** tout au long du parcours, notamment la température, la salinité, la fluorescence de la matière organique, le phytoplancton (propriétés optiques et images microscopiques), la turbidité, ainsi que l'intensité et la couleur de la lumière.

Les données préliminaires montrent l'étonnante variété des eaux côtières échantillonnées, allant de 5°C le long de la côte nord de l'UE à 35°C en Grèce, des eaux saumâtres de la mer Baltique aux eaux à forte salinité de la mer Méditerranée, et des eaux turbides à l'embouchure des rivières aux eaux extrêmement claires du large de la Méditerranée.

Outre les mesures de l'intensité et de la couleur de la lumière entrant et sortant de l'océan, effectuées par des **capteurs semblables à ceux équipant la prochaine génération de satellites** (p. ex. NASA PACE), nous avons mesuré notamment **la quantité et la qualité de la matière organique dissoute, qui forme le réservoir de carbone réactif le plus important, le plus complexe et le moins bien compris sur Terre.**

Ce jeu de données sans précédent permettra non seulement de replacer les données biologiques dans leur contexte environnemental, mais aussi de relier la complexité des écosystèmes, mesurée *in situ*, aux données sur la couleur de l'Océan mesurées depuis l'espace.

Ceci apportera des connaissances nouvelles sur les flux de carbone le long des côtes européennes, et pourrait servir au développement d'outil d'Intelligence Artificielle permettant de surveiller la santé biologique de l'océan depuis l'espace.



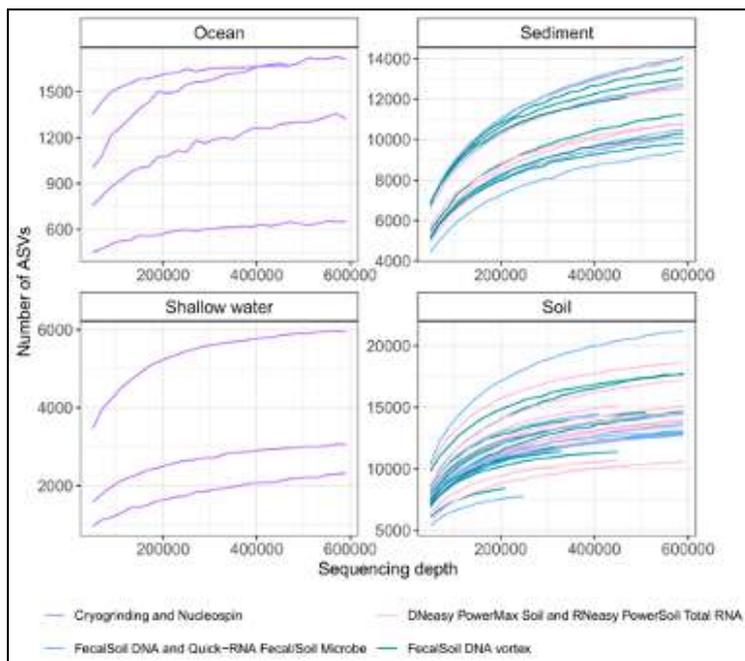
Paramètres environnementaux clés (A. Température; B. Salinité; C. Chlorophyll a; D. Matière organique dissoute colorée) mesurés par des instruments embarqués sur Tara, et capturant l'eau de surface en continu tout au long du parcours de Tara Europa. Emmanuel Boss et al., University of Maine. Données préliminaires brutes.

- **Décryptage des génomes et des gènes qui façonnent les écosystèmes côtiers**

Des dizaines de milliers d'échantillons d'eau, de sédiments, de sol, et d'air collectés le long des 115 gradients Terre-Mer explorés de la Finlande à la Grèce, seront séquencés au Genoscope (CEA, France) pour comprendre leur contenu en génomes (métagénomique), en gènes exprimés (métatranscriptomique), et en espèces (metabarcoding). Les analyses préliminaires de la diversité génétique le long des gradients terre-mer démontrent tout d'abord la **bonne qualité des échantillons collectés et suggèrent une forte décroissance de diversité/richeesse des sols, aux sédiments, aux eaux peu profondes, jusqu'aux eaux côtières et à l'air.**

Les premières données indiquent que nous sommes susceptibles de découvrir plus de 1 000 espèces microbiennes sur chaque site d'échantillonnage.

Au-delà des découvertes de nouvelles espèces et de nouveaux gènes, le jeu de données final en provenance de biomes extrêmement divergents (eau, sol, sédiments, air) et interconnectés dans une mosaïque de conditions naturelles et anthropogéniques différentes, offrira **une base de référence unique pour comprendre comment la vie dans son ensemble fonctionne, s'adapte et évolue** non seulement au sein des écosystèmes, mais aussi grâce aux interactions entre les écosystèmes, par le transfert de gènes et d'espèces.



Analyse préliminaire de la richesse en 'espèces' (marqueur génétique ou métabarcodage, Axe X), en fonction de la profondeur de séquençage (nombre de séquences obtenues, Axe Y), pour des échantillons d'eau côtière, d'eau de plage, de sédiments marins et de sol récoltés sur un transect Terre-Mer à Rostock en Allemagne. Genoscope, Evry, CEA; Sunagawa et al. ETHZ, Suisse.

- **Imagerie automatique des organismes et méthodes inédites de microscopie pour scruter l'intérieur des cellules.**

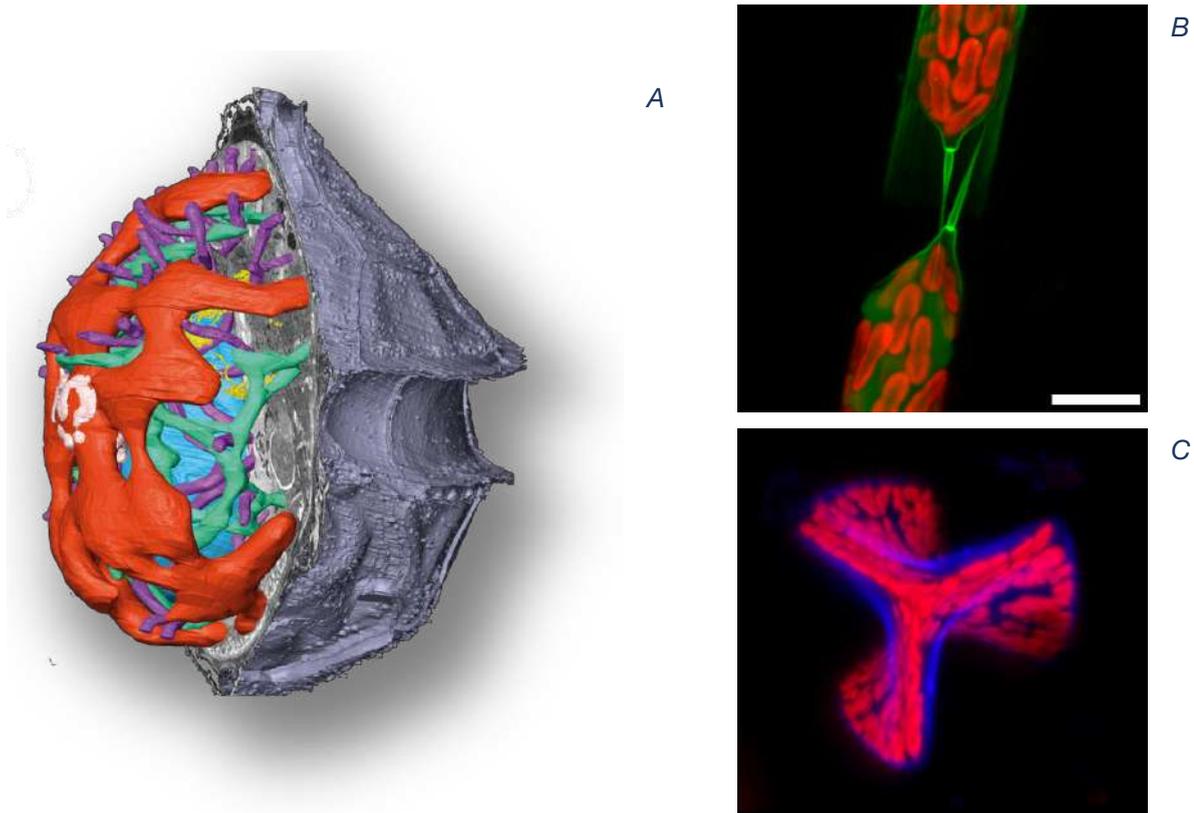
Des systèmes d'imagerie automatique embarqués (Flowcam, FlowCytoBot) ou au laboratoire (ZooScan) ont d'ores et déjà permis d'obtenir **le plus grand jeu de données quantitatif et homogène d'images (plus de 24 millions) de micro-organismes marins**, à l'échelle des écosystèmes côtiers européens.

Des analyses préliminaires de la diversité morphologique des cellules et des organismes individuels, réalisées à l'aide des technologies d'imagerie les plus sophistiquées, disponibles sur l'Advanced Mobile Laboratory (AML) de l'EMBL, suggèrent l'émergence d'une toute nouvelle discipline, la « biologie structurale environnementale », qui offre une vue sans précédent sur l'intérieur des cellules et des organismes.

Il est fort probable que cela conduise à la découverte de nouveaux composants fondamentaux au sein des cellules, appelés organites, qui sont les unités fonctionnelles de la vie et peuvent nous aider à **mieux comprendre l'évolution de la biodiversité dans l'Océan** mais aussi sur les continents.

L'utilisation de l'intelligence artificielle pour l'isolement physique de cellules cibles accélère notre capacité à étudier la vaste complexité morphologique du plancton. Cela permet en particulier d'**étudier les organismes clés d'une manière holistique, en combinant l'imagerie, l'information génétique, le comportement**, et même en les ramenant vivants au laboratoire pour des expérimentations approfondies.

Les technologies de pointe en biologie moléculaire et cellulaire amenées par l'EMBL sur les côtes, permettent notamment d'étudier **comment les espèces interagissent entre elles, par exemple par le biais d'une infection virale ou de symbioses**. S'il est désormais relativement facile de dresser la liste des espèces et gènes présents dans un écosystème, le réseau complexe d'interactions entre les espèces est quant à lui très mal compris, alors qu'il joue pourtant un rôle déterminant à la fois pour l'adaptation de la biodiversité et pour le fonctionnement des écosystèmes. Les premières images issues des échantillons TREC, des microbiomes associés aux organismes eucaryotes, des virus dans les sols, et des interactions cellule-cellule, suggèrent que **notre compréhension du réseau de la vie va considérablement progresser**.



A. La cryomicroscopie électronique permet d'observer en détail et reconstruire en 3D les structures et fonctions intracellulaires des cellules clés du plancton - ici un dinoflagellé (crédits : Karel Mocaer, EMBL).

B. et C. Cellules phytoplanctoniques imagées à l'aide d'un microscope confocal - différents types de marqueurs permettent de révéler les organelles et processus en cours. (crédits : Thomas Beavis, Tina Wiegand, EMBL.)

- **Une exploration de l'évolution des écosystèmes côtiers marins européens depuis le début du XIXe siècle.**

Plusieurs projets connexes, notamment financés par l'Union Européenne, permettent de compléter les analyses sur une large échelle spatiale réalisées par les laboratoires mobiles de l'EMBL et sur Tara, citons en particulier les projets BIOcean5D (<https://biocean5d.org/>), co et BlueRemediomics (<https://blueremediomics.eu/>).

Notamment, les chercheurs ont réussi à **prélever des carottes sédimentaires d'environ 1m de long sur 15 sites côtiers européens soumis à différents impacts au cours de l'histoire des sociétés humaines locales** : agriculture, développement industriel et urbain, modifications du trait de côte, développement de l'aquaculture, etc.

La datation des sédiments a d'ores et déjà montré que les 15 carottes couvrent la période de l'Anthropocène (du début du XIXe siècle à nos jours), avec des époques où les impacts anthropiques pourraient avoir entraîné des changements irréversibles de biodiversité.

Le séquençage de l'ADN sédimentaire ancien (paleomics) et l'analyse d'autres données biologiques et chimiques complémentaires (contaminants organiques et inorganiques, carbone organique, génomique des souches de plancton ressuscitées, imagerie) le long des carottes, permettront d'évaluer : (i) les changements de biodiversité au cours du temps, en fonction des facteurs anthropiques ; (ii) l'émergence de nouveaux traits fonctionnels de biodiversité suite aux variations des écosystèmes ; (iii) la dynamique à long terme des espèces invasives ; (iv) la résilience des écosystèmes suite à divers impacts de l'activité humaine.

Cette perspective paléoécologique sur le temps long sera comparée aux analyses des gradients écologiques actuels menées par les équipes sur *Tara* et dans les laboratoires mobiles de l'EMBL, l'ensemble pouvant apporter une **vision spatio-temporelle paneuropéenne inédite de la dynamique du vivant et des écosystèmes.**



Déploiement du carottier d'Interface pour l'échantillonnage de carottes de sédiment permettant d'étudier les variations de biodiversité depuis le début de la Révolution Industrielle. Raffaele Siano et al., IFREMER.

Objectifs de l'expédition

TREC réunit des chercheurs de toute l'Europe pour mesurer le vivant à travers les échelles taxonomique (des virus aux animaux), biologique (des molécules aux cellules), et environnementale, dans une mosaïque d'écosystèmes le long de la côte européenne.

TREC apportera une compréhension beaucoup plus approfondie de la façon dont ces écosystèmes interagissent et répondent aux changements naturels et anthropiques. Ces connaissances nouvelles contribueront à fournir à nos sociétés et à nos gouvernements la base scientifique pour **mieux comprendre et gérer les enjeux sociétaux allant des effets des pollutions multiples au dérèglement climatique sur ces écosystèmes clefs.**



Au cours de l'expédition TREC, des chercheuses et chercheurs du Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire (EMBL), du consortium Tara Europa, de la Fondation Tara Océan, ainsi que du Centre Européen de Ressources Biologiques Marines (EMBRC-ERIC) ont participé à la récolte systématique et homogène des échantillons de sol, de sédiments, d'aérosols et d'eau, ainsi que des organismes modèles sélectionnés, tout en mesurant les paramètres environnementaux contextuels le long des côtes européennes.

Trois objectifs majeurs

1. **Étudier la biodiversité côtière et la complexité de la vie sur terre, en mer, et dans les airs, pour comprendre les grandes fonctions et interactions du vivant au sein de ces écosystèmes et entre eux.**

Depuis avril 2023, les chercheuses et chercheurs ont étudié la côte européenne pour **cartographier et inventorier les espèces présentes et leurs interactions le long des gradients environnementaux naturels et anthropiques et au-delà des frontières nationales.**

Durant l'expédition TREC, les équipes ont :

- appliqué plus de **200 protocoles et technologies** parmi les plus avancées pour une **exploration unique et globale des écosystèmes**, notamment aux niveaux moléculaire et cellulaire;
- récolté plus de 70 000 échantillons qui permettront de dévoiler la partie inconnue de la biodiversité côtière et de nouvelles fonctions biologiques sur terre, en mer, et dans les interactions entre ces milieux très divergents.

Cet effort massif permettra par ailleurs de :

- alimenter une **base de données homogènes biologiques, (bio)chimiques, et physiques sans précédent à l'échelle européenne**. Les instituts de toute l'Europe pourront utiliser les données collectées pour de futures études comparatives. En plus d'être analysées par les partenaires et les collaborateurs de TREC, toutes les données produites seront en accès libre pour la communauté scientifique internationale.
- stimuler le développement de futures technologies permettant d'évaluer la santé des écosystèmes et leur bioremédiation.

*L'expédition TREC cherche notamment à **compléter l'inventaire de la biodiversité microscopique marine (les microbiomes marins)**. Cette fresque du vivant initiée en 2009 avec l'expédition Tara Océans et complétée lors des expéditions suivantes, notamment la Mission Microbiomes, s'est concentrée principalement sur la Haute Mer. TREC va compléter le tableau en apportant les précieuses données des écosystèmes marins côtiers.*



2. Comprendre comment la santé de la planète et la santé humaine sont interconnectées

Le second objectif scientifique de l'expédition est de **mieux comprendre l'impact des activités humaines sur la biodiversité et les écosystèmes**. Les scientifiques analysent désormais des échantillons prélevés dans le sol, les sédiments, et l'eau, pour y rechercher différents composés chimiques : **produits pharmaceutiques, pesticides et métaux**. L'objectif est de mesurer les concentrations de polluants tout au long de la côte européenne, et de **découvrir les nombreux produits inconnus formés lorsque les polluants se dégradent ou se transforment**, notamment par les métabolismes microbiens. Ils vont étudier l'écotoxicologie de ces composés et rechercher des microbes capables de biodégrader les polluants. L'expédition TREC permettra donc de :

- découvrir les liens inextricables et complexes entre **la santé planétaire et la santé humaine** (One Health) à l'interface entre la terre et la mer;
- contribuer à la compréhension des **impacts relatifs et synergiques de la pollution et du changement climatique** mondial sur la biodiversité et les fonctions des écosystèmes côtiers;
- aider à comprendre des **défis sociétaux majeurs tels que la résistance aux antibiotiques** en explorant la façon dont les gènes impliqués peuvent se propager entre les organismes et à travers les écosystèmes.

3. Promouvoir la collaboration, la formation scientifique et l'engagement du public

Cette expédition paneuropéenne a :

- créé de la valeur pour la communauté scientifique et la société en réunissant plus de **150 équipes, de disciplines variées, appartenant à une centaine d'institutions de 21 pays européens**;
- apporté des connaissances et des technologies avancées au profit de la communauté scientifique en Europe et dans le monde entier;
- fait participer le grand public à des débats et des discussions afin de le sensibiliser au rôle de la science et des connaissances fondamentales dans la société;
- inspiré la prochaine génération de scientifiques en sensibilisant les élèves et les enseignants à l'importance de la compréhension de la vie sur notre planète.

Lors de l'expédition TREC, la goélette **Tara a échantillonné en parallèle des camions laboratoires mobiles de l'EMBL** déployés à terre. Chaque point d'échantillonnage a été déterminé en collaboration entre les équipes. Lors des 'service sites', les scientifiques ont été rejoints par les chercheurs des stations marines biologiques locales afin d'apporter directement les échantillons prélevés à bord de Tara à terre afin qu'ils soient analysés et conservés au plus vite dans le 'Advanced Mobile Laboratory' (AML) de l'EMBL.

Au cœur de TREC se trouve la collaboration avec de nombreux partenaires nationaux et internationaux, en particulier avec les **42 stations maritimes européennes** allant du Portugal à l'Estonie et de la Finlande à la Grèce. La mise en place de cette stratégie d'échantillonnage unique a nécessité une planification méticuleuse et une communication détaillée entre les différentes disciplines et institutions scientifiques.

Perspectives

Les scientifiques vont désormais analyser l'ensemble des données pour **comprendre comment les organismes et les écosystèmes s'adaptent aux changements environnementaux au niveau moléculaire et cellulaire**. Parallèlement, les informations recueillies au cours de cette expédition permettront de **construire une base de données de référence** (financé avec l'aide du projet européen BlueRemediomics (<https://blueremediomics.eu/>) qui permettra d'étudier les changements dans les écosystèmes côtiers dans les années à venir.

Les projets scientifiques individuels vont déjà de l'évaluation des interactions des communautés microbiennes entre la terre et la mer à la compréhension de l'adaptation de certaines espèces aux différentes conditions et aux changements environnementaux, en passant par l'étude des symbioses qui semblent être au cœur de l'évolution du vivant.

À l'avenir, les équipes continueront à étudier les échantillons collectés pour découvrir les nombreux secrets qu'ils peuvent révéler sur la biodiversité et les écosystèmes côtiers. Elles travailleront également avec l'ensemble de la communauté scientifique en Europe et au-delà afin de déterminer comment les approches de cette expédition hors-norme peuvent être appliquées à d'autres écosystèmes, tels que les lacs ou les rivières.

TREC a apporté sur le terrain **certaines des technologies les plus avancées dont disposent les scientifiques du vivant. Le programme a permis aux scientifiques d'aborder des questions entièrement nouvelles sur les processus biologiques fondamentaux d'une manière qui n'a jamais été réalisée auparavant**. En collaboration avec les organisations et institutions partenaires, les scientifiques ont proposé des ateliers sur différents sujets et techniques, y compris des formations pratiques sur l'équipement du laboratoire mobile. De cette façon, les technologies et les méthodes ont été mises à la disposition d'une communauté scientifique plus large. Les efforts scientifiques de TREC, ainsi que la collecte et l'analyse des données, soutiennent également d'autres projets européens qui contribueront à une meilleure compréhension scientifique, sociétale et politique de l'importance du maintien de la santé biologique de nos mers et de nos côtes. Citons par exemple le grand projet interdisciplinaire BIOcean5D financé par la Commission européenne (www.biocean5d.org).



Une aventure scientifique collective pour la société

- **Rendre la science accessible au public européen**

La société civile est essentielle pour espérer opérer des changements de société profonds. C'est pourquoi, des escales de sensibilisation pendant lesquelles différentes activités pour engager le grand public et les scolaires ont été organisées le long du parcours de TREC et au-delà. Les citoyens et citoyennes ont pu écouter des scientifiques ou explorer eux-mêmes, à l'aide d'outils scientifiques, les liens entre la terre et la mer, les humains et la planète. Les enseignants et les éducateurs ont pu accéder à des formations et à des ressources afin d'engager et d'inspirer la prochaine génération de scientifiques. De cette manière, **TREC a stimulé le débat public sur le rôle que joue la science dans la société et inspiré la prochaine génération de scientifiques. Dans le même temps, les équipes ont sensibilisé le public au rôle important que chacun d'entre nous a dans la préservation de la santé de notre planète, de notre Océan et de nous-mêmes.**



- **Nourrir les politiques européennes grâce aux découvertes scientifiques**

Au-delà de la pollution plastique, qui est au centre de l'attention depuis plus d'une décennie, **la pollution chimique d'origine humaine des rivières et des côtes doit être au cœur de nos préoccupations.**

L'effort de collaboration scientifique à l'échelle européenne que représente TREC souligne l'importance vitale de la législation européenne actuelle et future sur l'eau et les écosystèmes des côtes. Grâce à cette approche scientifique internationale et multidisciplinaire, l'expédition TREC vise à fournir des connaissances et une expertise qui aideront à clarifier les priorités des futurs investissements du "pacte vert" de l'Union européenne (UE) pour **garantir des écosystèmes sains et fonctionnels** et à œuvrer en faveur de l'objectif urgent d'une **amélioration de la santé globale européenne.**

Les artistes de l'expédition Tara Europa

Sensibiliser à travers l'Art : Pour explorer et partager, chaque expédition de la goélette *Tara* se veut un regard croisé entre les artistes, les scientifiques et les marins. La Fondation Tara Océan n'est pas seulement porteuse de connaissances scientifiques à travers ses expéditions, c'est aussi un lieu de résidence artistique. Durant cette expédition, **12 artistes se sont succédé**, 6 lauréats de l'appel à résidence ainsi que 6 autres artistes invités.



Robertina Šebjanič, Artiste visuel - De Aarhus à Riga. Robertina Šebjanič est une artiste-chercheuse dont le travail explore les réalités biologiques, chimiques, (géo)politiques et culturelles des environnements aquatiques et les impacts de l'humain sur les autres organismes qui y vivent. Ses projets sont un appel au développement de nouvelles stratégies collectives basées sur l'empathie pour une meilleure reconnaissance des entités non-humaines. Dans son analyse de l'anthropocène et de son champ théorique, l'artiste emploie les termes "aquatocène" et "aquaformage" pour décrire les impacts humains sur l'environnement marin. Ses travaux ont reçu plusieurs distinctions et nominations, notamment le Prix Ars Electronica, le Starts Prize, Falling Walls, ou encore RE: Humanism.



Cécile Fouillade, Artiste sculptrice - De Bergen à Galway. Passionnée par les territoires du Grand Nord, Cécile Fouillade, de son nom d'artiste Siqou, tente de recréer un univers de porcelaine froide, délicat et puissant. Elle cherche à retrouver toutes les aspérités de cette matière incroyable dans les différentes textures qu'offrent les paysages qu'elle observe lors de ses résidences artistiques, comme ceux du Groenland, de la Norvège et de l'Islande, toujours à bord de bateaux. Céramiste travaillant à Paris, elle a récemment gagné le Prix de la Jeune Création Métiers d'Art Atelier d'Art de France 2022.



Renata Padovan, Artiste visuel - De Galway à Bilbao. Renata Padovan est une artiste brésilienne qui vit et travaille à São Paulo, au Brésil. Elle est titulaire d'un baccalauréat en communications sociales de la FAAP São Paulo et d'une maîtrise en beaux-arts du Chelsea College of Art de Londres. Depuis 2019, elle fait partie du RETA (Réseau Transdisciplinaire Amazonien). Ses travaux s'inspirent des recherches sur la dégradation de l'environnement et de ses effets socioculturels. Elle utilise une variété de techniques; les supports sont choisis en fonction du concept de chaque projet. Son travail a été exposé au Brésil et dans diverses institutions, galeries et festivals à travers le monde.



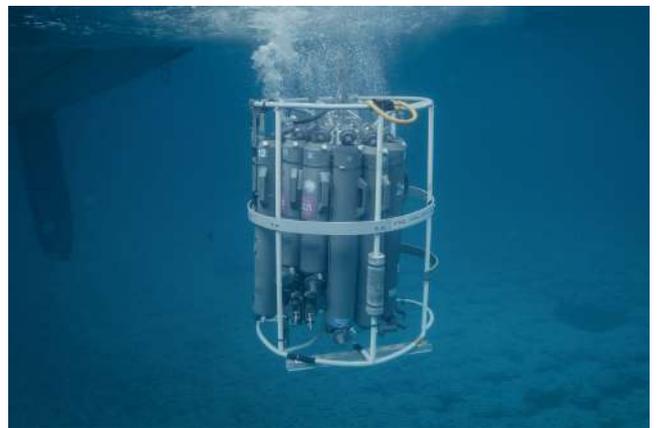
Enrique Ramirez, Artiste visuel, sonore et sculpteur - *De Malaga à Barcelone*. Enrique Ramirez est né en 1979 à Santiago (Chili). Il vit et travaille à Paris (France) et Santiago (Chili). Il a étudié la musique populaire et le cinéma au Chili avant de rejoindre en 2007 le Studio National des Arts Contemporains-Le Fresnoy (Tourcoing, France). Croisant photographie, vidéo, musique et installation, il compose une œuvre politique et poétique qui questionne le sens de l'image et son pouvoir. Une œuvre hantée par la mer, cette mer qu'il a beaucoup sillonnée avec son père, fabricant de voiles de bateaux sous la dictature de Pinochet.



Arianna Pace, Artiste visuel - *De Naples à Ancône*. Arianna est née à Pesaro, en Italie, en 1995. En 2020, elle obtient son diplôme de l'Académie des Beaux-Arts d'Urbino (Italie). Elle a participé à diverses résidences artistiques, expositions et projets en Italie et à l'étranger. Elle a reçu des prix et des mentions spéciales lors de remises de récompenses nationales et internationales. Ses recherches portent sur cet échantillon de paysage qui n'apparaît pas immédiatement à l'observateur. Elle en prend soin afin de le faire survivre. Elle présente un paysage, inspiré par ce témoignage.



Laure Winants, Artiste visuel - *De Venise à Patras*. Laure Winants est une artiste-chercheuse basée entre Paris et Bruxelles. Ses recherches mettent en évidence les façons dont les organismes vivants sont hautement interdépendants les uns des autres et de leurs environnements, et l'importance de donner la parole aux entités autres qu'humaines. Elle travaille sur des matières sensibles et crée des œuvres actives qui réagissent à leur environnement ; la lumière, le temps, la température, l'humidité. Lors de missions polaires, Laure travaille directement dans les éléments et se joint à l'expédition scientifique. Les expérimentations sont nombreuses : capter la composition de la lumière, capter les inflexions acoustiques des icebergs, imprimer la composition chimique de l'eau.



À propos



Fondation Tara Océan

La Fondation Tara Océan est la première fondation reconnue d'utilité publique consacrée à l'Océan en France. Depuis 21 ans, elle mène une révolution pour préserver le Vivant, convaincue que l'Océan est essentiel à l'équilibre de notre planète. Explorer l'Océan et partager les découvertes scientifiques pour susciter une prise de conscience collective est au cœur de la mission de la fondation.

La fondation mène des expéditions scientifiques, en partenariat avec des laboratoires de recherche d'excellence, pour étudier la biodiversité marine ainsi qu'observer et anticiper les impacts du changement climatique et des pollutions. Elle sensibilise les citoyens, des jeunes générations aux décideurs politiques. Grâce à son statut d'Observateur Spécial à l'ONU, la fondation participe activement à la gouvernance internationale de l'Océan.

Explorer, partager et protéger cet Océan vivant est plus que jamais vital. Ensemble, défendons le Vivant. Protégeons l'Océan. Découvrez la fondation sur <https://fondationtaraocean.org/> et en [vidéo](#).

European Molecular Biology Laboratory (EMBL)

Le Laboratoire européen de biologie moléculaire (EMBL) est le laboratoire européen pour les sciences de la vie. Nous assurons la direction et la coordination des sciences de la vie à travers l'Europe, et notre recherche fondamentale de classe mondiale vise à trouver des solutions collaboratives et interdisciplinaires à certains des plus grands défis de la société. Nous formons des étudiants et des scientifiques, nous favorisons le développement de nouvelles technologies et méthodes dans le domaine des sciences de la vie et nous offrons une infrastructure de recherche de pointe pour un large éventail de services expérimentaux et de données. L'EMBL est une organisation intergouvernementale qui compte 29 états membres, un membre associé et un membre potentiel. Sur nos six sites à Barcelone, Grenoble, Hambourg, Heidelberg, Hinxton près de Cambridge et Rome, nous cherchons à mieux comprendre la vie dans son contexte naturel, des molécules aux écosystèmes. <https://www.embl.org/>

European Marine Biological Resource Centre (EMBRC)

[EMBRC](#) (European Marine Biological Resource Centre) est une infrastructure de recherche européenne spécialisée en biologie et écologie marine. Son objectif est de faire avancer la science et les connaissances sur la biodiversité marine et ses écosystèmes pour soutenir la recherche et développer une économie bleue durable. Présent dans 10 pays en Europe, à travers un réseau de plus de 80 stations et instituts marins, EMBRC donne accès à des services et technologies de pointe qui permettent aux chercheurs académiques et de l'industrie de développer leurs projets. EMBRC a créé EMO BON (European Marine Omics Biodiversity Observation Network), le premier observatoire de biodiversité génomique en Europe qui permet de renforcer les systèmes d'observation des océans au niveau mondial grâce à des techniques d'ADN environnementale. Soutenant l'éducation, l'organisation encourage la formation en sciences marines pour les générations futures, à travers sa plateforme d'e-learning Marine Training. Face aux défis environnementaux, EMBRC contribue à la compréhension de la biodiversité de l'océan et de ses évolutions, et soutient l'élaboration de politiques basées sur la science. L'organisation fait partie de la feuille de route de l'ESFRI (European Strategic Forum for Research Infrastructures) et possède le statut légal d'ERIC (European Research Infrastructure Consortium) attribué par la Commission Européenne. embrc.eu, [Twitter](#), [LinkedIn](#), et [Youtube](#).

BIOcean5D

Un projet européen multidisciplinaire explorant la vie marine et son évolution dans l'espace, le temps et l'impact humain. BIOcean5D est un puissant agrégateur, qui fait le lien entre la biologie moléculaire et la biologie des organismes, l'écologie théorique et l'économétrie, les systèmes marins complexes et les sciences sociales. Notre approche nous permet de mesurer et d'interpréter de manière cohérente la biodiversité marine, ses interactions et ses fonctions, des virus aux baleines, des molécules aux espèces. Nous constituons un ensemble d'échantillons sans précédent, en intégrant des échantillons et des données existants à de nouveaux ensembles collectés sur l'ensemble du littoral européen et dans les archives de données. Nous utilisons également des technologies de pointe, notamment le séquençage de l'ADN/ARN, la microscopie électronique, l'imagerie automatisée, l'acoustique et la télédétection, la puissance de calcul massive, l'intelligence artificielle et la modélisation de systèmes complexes. Cette approche multi-échelle nous permettra d'obtenir une image détaillée de la biodiversité marine taxonomique et fonctionnelle, ainsi que de son évolution dans les cinq dimensions que sont l'espace, le temps et l'impact de l'homme. <https://biocean5d.org/>

Blue Remediomics

Le projet Blue Remediomics vise à développer de nouveaux outils et de nouvelles approches pour explorer les données du microbiome marin, en réunissant un consortium international d'experts qui travaillent à la découverte et à la production de produits, de processus et de services durables et de grande valeur basés sur le microbiome marin. BlueRemediomics catalogue systématiquement les données du microbiome marin et les collections de cultures marines pour faciliter le développement de processus industriels qui réduisent les déchets, augmentent la réutilisation des produits naturels et des sous-produits, et améliorent les processus d'aquaculture. Le projet vise également à garantir un accès équitable et un partage des bénéfices dérivés de tout nouveau produit, tel que de nouveaux médicaments ou produits cosmétiques. Le microbiome marin est l'un des segments de la bioéconomie bleue qui connaît la croissance la plus rapide, et son étude est vitale pour la découverte, la compréhension, la protection et l'utilisation de nos ressources océaniques. <https://blueremediomics.eu/>

Fondation
taraocéan
explore and share

PARTENAIRE FONDATRICE

agnès b.

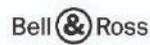
PARTENAIRES MAJEURS



GRANDS PARTENAIRES



SUPPORTERS



SOUTIENS



PARTENAIRES SCIENTIFIQUES



ÉDUCATION



INSTITUTIONNELS



FOURNISSEURS OFFICIELS



TREC : la première expédition scientifique pour comprendre comment les facteurs naturels et humains, tels que le changement climatique et la pollution, influencent les écosystèmes côtiers européens.



DES ÉCOSYSTÈMES VARIÉS

Les écosystèmes côtiers sont très variés ! C'est pourquoi quatre types de zones spécifiques ont été identifiées.

les zones urbaines et portuaires



les estuaires



les zones agricoles



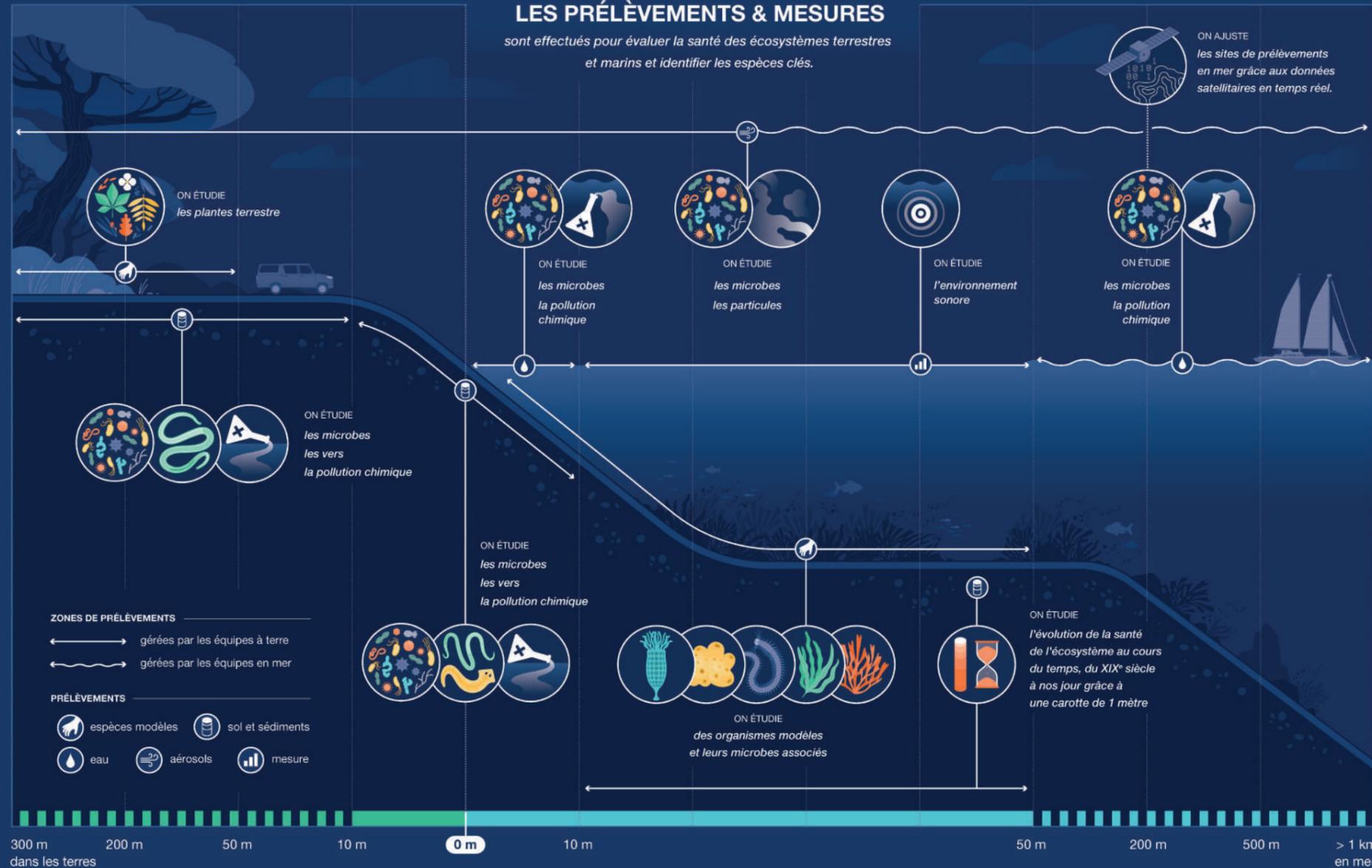
les zones de nature intacte



Ils abritent une grande partie de la biodiversité mondiale et sont essentiels autant pour les grands équilibres naturels que pour les sociétés humaines.

LES PRÉLÈVEMENTS & MESURES

sont effectués pour évaluer la santé des écosystèmes terrestres et marins et identifier les espèces clés.



DES LABORATOIRES MOBILES

Un semi-remorque aménagé

Permettre une analyse poussée des échantillons au plus près de leur point de prélèvement et proposer des formations à des scientifiques locaux sur du matériel de pointe



Un camion

Standardiser le conditionnement des échantillons avant qu'ils soient expédiés et analysés dans les laboratoires partenaires



Des véhicules de prélèvement

Transporter les équipements nécessaires aux échantillonnages sur le terrain



UN LABORATOIRE FLOTTANT

La goélette scientifique Tara de la Fondation Tara Océan embarque à son bord **3 laboratoires** : un laboratoire humide sur le pont, et deux laboratoires secs à l'intérieur.



À TERRE

EN MER



Contacts Presse

florence.bardin@agencef.com - 06 77 05 06 17

solene.roux@agencef.com - 07 63 32 26 67

EMBL : media@embl.org

Crédits

Agathe Roullin, Kinga Lubowiecka, Savvas Paragkamian,
Raffaele Siano, Anne-Kristell Jouan, Sylvain Elfassy, Yann Chavance,
Maéva Bardy, Alexis Gilli, Leslie Moquin, Louise Cognard, Mathieu Oriot

Infographie : ©Studio.v2

Images, infographies et vidéos libres de droits

Merci d'indiquer les copyrights.

fondationtaraocean.org

embl.org

embrc.eu

Suivez-nous sur les réseaux !

