

Fondation
taraocéan
explorer et partager

tara POLAR
STATION

Dossier de presse





L'ÉDITO

Étienne Bourgois, Président de la Fondation Tara Océan
Romain Troublé, Directeur général de la Fondation Tara Océan

La Fondation Tara Océan est de retour en Arctique, à l'horizon 2025.

15 ans après une première mission au pôle Nord, à bord de la goélette *Tara*, les équipes de la Fondation Tara Océan ont imaginé et conçu une nouvelle mission d'une toute autre ampleur en Arctique pour accélérer la recherche sur le climat et la biodiversité.

Avec la base scientifique polaire dérivante Tara Polar Station, dont le chantier sera lancé d'ici la fin de l'année 2022, c'est une exploration scientifique de plus de 20 ans qui démarre au cœur de l'océan Arctique, piégé dans la banquise. Climatologues, biologistes, physiciens, écologues, glaciologues, océanographes, artistes, médecins, journalistes, et marins vont embarquer dans une nouvelle aventure hors norme, jamais réalisée : étudier l'Arctique et ses évolutions sur le long terme jusqu'en 2045. Dans un environnement époustouffant, hostile et très exigeant pour les organismes, ces nouveaux aventuriers de la connaissance vont repousser les limites de l'exploration Arctique, notamment dans l'obscurité de l'hiver polaire.

Le lancement de Tara Polar Station s'inscrit pleinement dans l'ADN de la Fondation Tara Océan dont la mission est de témoigner et de contribuer à la découverte scientifique et au développement de la connaissance sur l'Océan et toutes les mers du monde. Avec cette base scientifique, spécialement conçue pour le milieu Arctique, la Fondation se dote d'un outil à la pointe de la technologie et aux coûts d'exploitation maîtrisés. Cette Station, qui sera aussi un hub pour d'autres coopérations, va contribuer à fédérer la communauté scientifique internationale, sous pavillon français dans le cadre de la nouvelle Stratégie polaire française.

Cette nouvelle mission revêt un caractère tout à fait prioritaire. La communauté internationale, pleinement engagée derrière ce projet, va pouvoir mieux comprendre cet environnement, méconnu, et clé de lecture du futur de notre planète, de l'humanité et de l'évolution de tout un pan de la biodiversité. L'Arctique, véritable sentinelle du climat, est menacé à très brève échéance. Il abrite pour

tant des connaissances décisives pour mieux anticiper et mieux s'adapter aux conséquences de la crise climatique, aux quatre coins du monde.

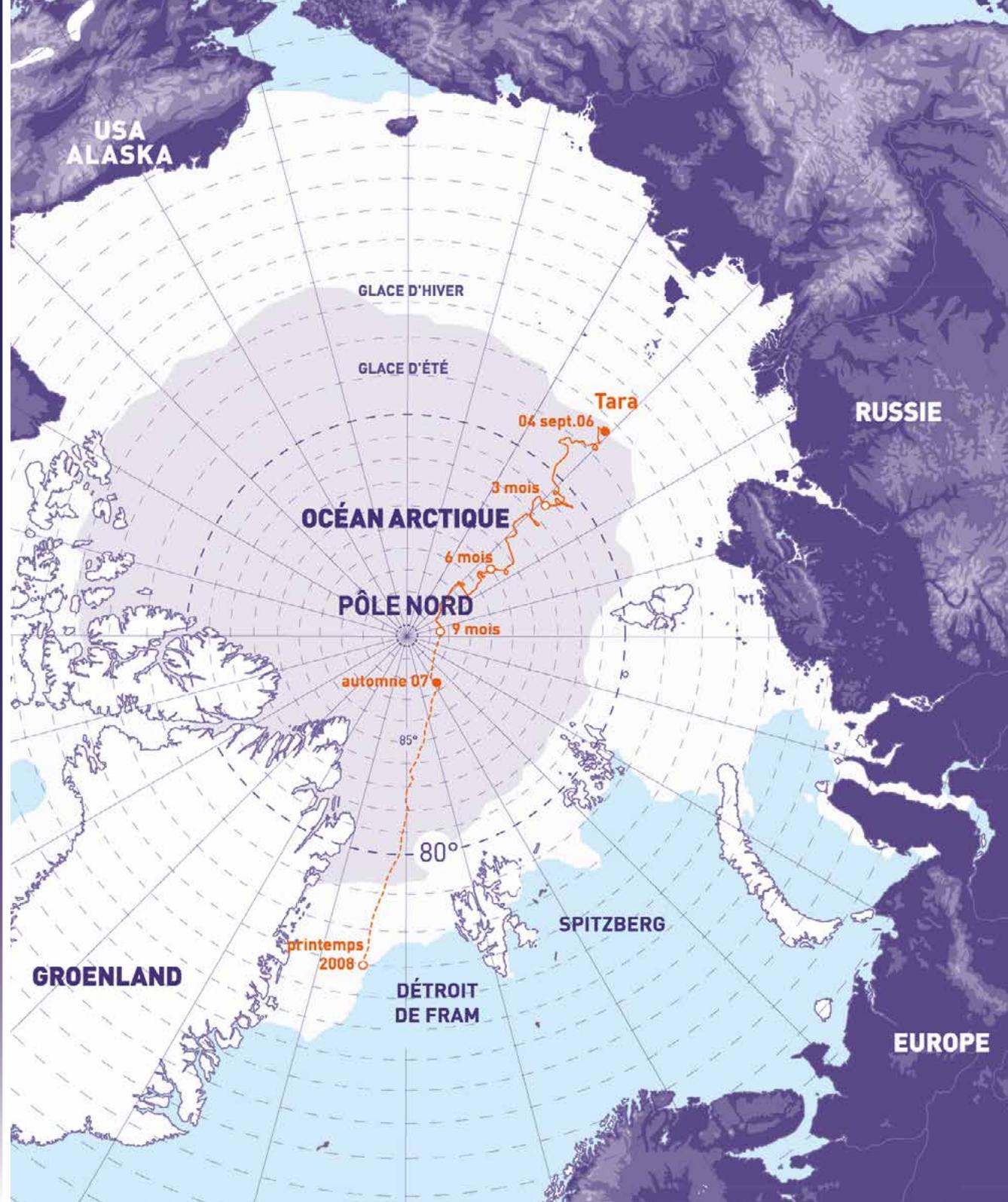
Les champs d'exploration sont très larges, tant ce milieu est riche et vierge d'études sur la durée : l'étude de la migration des organismes marins vers l'Arctique et son évolution, la chimie de l'atmosphère, l'impact du changement climatique sur le fonctionnement des écosystèmes en Arctique, la recherche en biotechnologie, biomédecine ou encore la recherche sur l'adaptation de la vie en conditions extrêmes. Ces connaissances futures sont porteuses d'espoir pour mieux comprendre et ainsi préserver ce qui peut encore l'être en Arctique, mais aussi ailleurs. L'ensemble de ces recherches, multidisciplinaires et portées par les plus importants centres de recherche au monde, ont vocation à affiner les modèles climatiques du GIEC.

Dès la première mission, et jusqu'en 2045, nous serons tous plus riches de connaissances stratégiques que ces futurs explorateurs polaires vont collecter en Arctique, comprendre et partager avec l'humanité toute entière. Nous nous inscrivons dans une histoire riche d'exploration scientifique et nous mesurons, chaque jour un peu plus, la responsabilité de notre génération.

Aujourd'hui, est le premier jour de cette mission qui s'annonce historique.

LA FONDATION TARA OCÉAN, DÉJÀ PIONNIÈRE EN 2007

En 2007, la goélette *Tara* était le premier voilier à s'aventurer dans les conditions dantesques du pôle Nord depuis plus d'un siècle, sur les traces du voilier Fram qui osa l'aventure en 1893. Cette première expédition a permis de rendre compte des bouleversements climatiques et de la beauté brute de cet environnement méconnu. Durant 507 jours de dérive, piégés dans la glace et totalement isolés, 20 scientifiques et marins, d'une dizaine de nationalités, accompagnés de deux chiens ont étudié le climat, l'Océan et la banquise Arctique. Ils ont sensibilisé tous les publics, en particulier les plus jeunes, et témoigné de la grande fragilité de ce milieu déjà marqué par la crise climatique. Cette équipe a dû s'adapter aux conditions météo extrêmes avec un record de température enregistré à -41°C et à une nuit polaire de 140 jours. Cette première mission d'ampleur en Arctique a permis la publication d'une vingtaine d'articles dans la presse scientifique internationale par un consortium de 55 laboratoires réunis dans le cadre du programme européen Damoclès.





L'ARCTIQUE, UN CONTINENT MÉCONNU ET UN RÉVÉLATEUR DE LA CRISE CLIMATIQUE

L'Arctique est une région de 16,5 millions de km² aux confins du pôle Nord recouverte en son centre par l'Océan Glacial Arctique, d'une superficie équivalente à cinq fois celle de la mer Méditerranée. Ce territoire de glace est bordé par huit pays : la Russie, la Norvège, la Suède, la Finlande, le Danemark (Groenland), l'Islande, le Canada, et les États-Unis (Alaska). La limite météorologique de l'Arctique est définie par une ligne isotherme de 10 °C au mois de juillet, seuil en dessous duquel les arbres ne poussent plus. Sa limite géographique est le cercle Polaire Arctique.

La plupart de la surface de cet Océan gèle chaque hiver. Avec le changement climatique, cette banquise de près de trois mètres d'épaisseur dans les années 70-80, n'est plus que d'un mètre aujourd'hui en moyenne. Chaque été, cette couche de glace fond de moitié pour ne plus recouvrir en septembre que 1/3 de cet Océan. Il n'y aura pratiquement plus de banquise en fin d'été, à l'horizon 2045 sous l'effet des dynamiques en cours rappelle le GIEC.

Les conséquences de ces bouleversements sont particulièrement sensibles et perceptibles sur ce milieu et sur les écosystèmes fragiles qu'il rassemble. Cet environnement est à l'avant-garde

des effets de la crise climatique. Les températures à la surface de la banquise augmentent, en moyenne, deux fois plus vite qu'ailleurs dans le monde. Les effets sur le milieu sont d'ores et déjà très perceptibles : réduction de la banquise, altération de la qualité de la glace, absorption de davantage d'énergie solaire, fonte du pergélisol et accroissement de l'humidité dans l'air. L'Arctique est le premier territoire de notre planète à l'ère de la crise climatique.

Ces évolutions rapides ont des répercussions majeures sur les écosystèmes et la biodiversité, tant à la base de la chaîne alimentaire de la région (avec le plancton) que sur les mammifères marins emblématiques (ours polaires, renard arctique, beluga, narval, phoque etc.).

L'objectif de la mission de la Fondation Tara Océan est de documenter et de comprendre la dynamique de ces transformations, objectiver les données scientifiques et recenser la richesse de la biodiversité locale. L'exigence et l'adversité de ce milieu extrême et dynamique n'a jamais permis une recherche sur la durée, toute l'année au cœur de la banquise du Pôle. Ce sera la mission des équipages de Tara Polar Station.



3 QUESTIONS À CHRIS BOWLER

Directeur de recherche CNRS à l'École normale supérieure
et Président du comité scientifique de la Fondation

Pourquoi est-ce si important de mieux connaître l'Arctique ?

L'Océan Arctique (AO) est un environnement éloigné et extrême, que nous connaissons mal, les observations par satellite ne vont pas au-delà de 80° Nord. On ignore comment les organismes vivant au cœur de cet environnement font face à l'extrême saisonnalité de la lumière, de la température, de la glace de mer et de la dynamique océanique, et comment ils survivent pendant la longue nuit polaire, qui dure pendant près de la moitié de l'année. Au cours des dernières décennies, cet écosystème unique a été de plus en plus menacé par le réchauffement climatique et par la pollution produite par les êtres humains. La rapidité des changements et le fait que ce qui se passe en Arctique impacte toute la planète fait que l'Arctique est notre sentinelle. Mais nous avons absolument besoin d'observations pour relier les points afin de compléter le cycle annuel complet et de suivre la variabilité d'une année sur l'autre. Tara Polar Station témoignera de l'histoire de l'Arctique pendant les prochaines décennies.

Quels sont les objectifs de cette mission ?

Cette mission sera cruciale pour mieux comprendre l'impact du changement climatique en Arctique et celui qu'il pourrait avoir sur le reste de la planète.

Plusieurs objectifs majeurs :

- Améliorer la connaissance de la biodiversité sur Terre en explorant des régions qui ne sont pas accessibles aujourd'hui
- Révéler les adaptations uniques qui ont évolué pour permettre la vie dans cet environnement extrême
- Analyser les conséquences de la fonte de la glace de mer et la pollution sur ces écosystèmes uniques et fragiles
- Observer les stocks de poissons de l'Arctique et l'impact de l'arrivée d'espèces plus tempérées
- Découvrir de nouvelles molécules/espèces/processus ayant de nouvelles applications potentielles

Sur le long terme, ces explorations affineront les prévisions des modèles météorologiques en Europe d'ici 2050 et les conséquences du changement climatique sur le fonctionnement de notre planète. Nos résultats pourront être utilisés pour améliorer les politiques concernant la gouvernance de l'Arctique et de l'Océan mondial.

Comment allez-vous mener vos recherches scientifiques ?

Avec le programme de Tara Polar Station, nous allons établir un observatoire et un laboratoire à long terme et dérivant pour étudier les écosystèmes de l'Océan Arctique central. Cet observatoire sera déployé dans la glace pendant au moins deux décennies à partir de 2025, avec 10 missions consécutives jusqu'en 2045.

Le navire pourra accueillir jusqu'à 20 personnes à bord en été et 12 en hiver, et contiendra 6 laboratoires - un laboratoire humide pour la manipulation des échantillons (y compris les carottes de glace), des laboratoires secs avec instrumentation, et des laboratoires dédiés à l'expérimentation sur place pour mener des expériences sur ces organismes méconnus et leurs écosystèmes.

Pour comprendre la biologie de cet écosystème unique dans son contexte arctique, un ensemble complet d'instruments sera déployé pour étudier les interactions physico-chimiques entre l'atmosphère, la couche superficielle de glace de mer et l'Océan sous-jacent. Une série de microscopes, de cytomètres et d'autres instruments pour la biologie cellulaire avancée, permettront l'expérimentation avec des organismes vivants et l'observation de phénomènes intracellulaires. Des outils de séquençage de l'ADN testés sur la goélette Tara seront aussi déployés sur place.



3 QUESTIONS À KATHY LAW

Chimiste de l'atmosphère, CNRS, LATMOS

Quelles sont les manifestations du réchauffement climatique en Arctique sur l'atmosphère ?

Il y a une augmentation rapide des facteurs physiques dans l'atmosphère de l'Arctique. L'augmentation de la température annuelle moyenne à la surface de l'Arctique (terre et Océan) entre 1971 et 2019 a été trois fois supérieure à l'augmentation de la moyenne mondiale au cours de la même période, un phénomène connu sous le nom d'amplification arctique (due au fait que les zones de l'Océan ouvert exposées par la fonte de la glace de mer absorbent davantage de rayonnement solaire). On constate aussi une augmentation des événements extrêmes tels que les fortes pluies ou chutes de neige, les températures élevées et les feux de forêt.

Observe-t-on de nouvelles pollutions atmosphériques en Arctique et quelles en sont les origines présumées ?

L'Arctique est influencé par la pollution (particules et gaz) transportée depuis les latitudes moyennes depuis la révolution industrielle. Mais, plus récemment, on a constaté qu'il y a des sources de pollution atmosphérique dans, ou proche, de la région arctique qui sont aussi importantes comme les

émissions de polluants liées à l'extraction de gaz ou pétrole en Russie ou en Alaska. Avec la diminution de la glace de mer en été on s'attend à une augmentation du trafic maritime, une autre source de pollution. Le nombre de bateaux de croisière était déjà en augmentation avant la pandémie.

Quelles sont les connaissances, dans votre domaine, les plus décisives que vous espérez consolider avec la Tara Polar Station et ses observations à long terme ?

Nous devons comprendre le rôle de l'atmosphère dans le changement climatique de l'Arctique, et comment elle évolue. En particulier, nous devons améliorer notre compréhension de l'équilibre radiatif, y compris les flux de rayonnement à ondes courtes et à ondes longues. Le rôle des nuages et des aérosols (qui sont importants pour la formation des nuages et le bilan radiatif) est l'une des principales incertitudes des modèles climatiques globaux. Dans ce contexte, des mesures pluriannuelles sur Tara Polar Station des nuages, des aérosols et des flux radiatifs tout au long de l'année, fourniront des données indispensables, en particulier au-delà du 80° Nord où il n'y a pas d'observations par satellite.

3 QUESTIONS À GERHARD KRINNER

Directeur de recherche CNRS, climatologue et co-auteur du 6^e rapport d'évaluation du GIEC

Le GIEC, dans son rapport sur les bases physiques du climat publié en août 2021, rappelle que le réchauffement observé est particulièrement fort en Arctique. Qu'en est-il ?

Sur les 50 dernières années, l'Arctique s'est réchauffé deux fois plus vite que la moyenne globale. Ce phénomène d'amplification du réchauffement en Arctique était prédit depuis 50 ans déjà, et les raisons sont en fait assez bien connues. Nous sommes aussi quasiment certains qu'au cours du 21^e siècle, le réchauffement en Arctique sera plus fort qu'en moyenne globale. Les conséquences sur la glace de mer et les écosystèmes arctiques seront par conséquent très fortes.

En quoi l'Arctique est-il une sentinelle du dérèglement climatique ?

C'est justement parce que le changement climatique prédit et observé est particulièrement fort en Arctique – on voit un environnement unique disparaître sous nos yeux. En plus le changement climatique en Arctique a des conséquences globales: la fonte de la calotte de

glace du Groenland sera irréversible et causera, à long terme, une forte augmentation du niveau des mers ; le dégel de larges zones de permafrost en Sibérie et au Canada pourrait générer de fortes émissions supplémentaires de gaz à effet de serre, ce qui amplifierait encore le réchauffement.

Quelles sont les connaissances, dans votre domaine, les plus décisives que vous espérez consolider avec la Tara Polar Station et ses observations à long terme ?

Les observations telles qu'elles peuvent être faites avec une station dérivante sont extrêmement précieuses pour les études de processus encore mal compris dans l'atmosphère, dans la glace de mer et dans l'Océan. Par exemple, la saison de plus en plus longue libre de glace va mener à des changements dans les écosystèmes marins, qui pourront avoir des conséquences sur la composition chimique de l'atmosphère. Mais on connaît mal ces processus. Les observations à toute saison sont importantes pour combler ces lacunes de connaissance.



TARA POLAR STATION: FAITS ET CHIFFRES

Tara Polar Station a été conçue par un des architectes de la goélette Tara :
Olivier Petit et la Fondation Tara Océan

5 ANS

de travail pour concevoir
la mission et Tara Polar Station

18 MOIS

pour construire Tara Polar Station

Tara Polar Station est un
LABORATOIRE DÉRIVANT,

équipé de 2 drones dont un drone marin, d'une rosette de prélèvement
et de toute une série de capteurs atmosphérique ou sous-marin
qui observeront en continu le milieu ambiant.

Même si cette station dérivante passera

**90% DE SON TEMPS
BLOQUÉ
DANS LA GLACE,**

ce bateau, propulsé par un moteur,
est totalement autonome en matière
de navigation et sera dirigé par
un capitaine et son équipage.

Tara Polar Station pourra

**DIFFUSER
DE L'INFORMATION
EN PERMANENCE**

(échanges de données scientifiques, partage de la position
et des conditions extérieures en temps réelles)

et raconter l'aventure grâce
à une communication satellite performante
et des moyens de production spécifiques.



Parmi l'équipage, outre les scientifiques et le capitaine, nous embarquerons
1 CHEF MÉCANICIEN, 1 INGÉNIEUR, 1 CHEF CUISINIER ET 1 MÉDECIN.

12 MEMBRES D'ÉQUIPAGE
pourront bénéficier d'un espace
totalement privatif,

EN HIVER

Une structure qui permettra d'accueillir
jusqu'à **20 MEMBRES D'ÉQUIPAGE**
composés de scientifiques, journalistes,
artistes et marins

EN ÉTÉ

La station dispose

D'ESPACES DE VIE COLLECTIFS

comme le carré, le sauna indispensable en zone polaire,
les sanitaires et d'un espace ouvert à l'étage.

Le médecin pourra bénéficier

D'UNE INFIRMIERIE, ET SERA EN LIEN DIRECT AVEC L'HÔPITAL DE CHAMONIX

pour la prise en charge des gelures et en connexion vidéo avec le Centre de Consultation Médicale Maritime de Toulouse.

Tara Polar Station est alimentée par

UNE PRODUCTION D'ÉNERGIE « DÉCARBONÉE »

grâce au déploiement d'éoliennes, de panneaux solaires qui permettent de doubler l'autonomie des batteries et de carburants biosourcés de troisième génération.

Pour ne pas impacter négativement le milieu, Tara Polar Station embarquera

UNE STATION D'ÉPURATION, DÉGRAISSEUR, COMPACTEUR ET D'UN BIODIGESTEUR

pour traiter, de façon écologique, les différents déchets générés par la vie du bord.

L'isolation de l'habitat est encore plus décisive en Arctique que chez nous. Ainsi, l'accent a été mis sur

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

et la rupture de tous les ponts thermiques entre la structure et l'enveloppe intérieure.

Près de

10 TONNES DE NOURRITURE

seront stockées à bord du navire afin de pourvoir aux besoins de l'équipe pendant 18 mois. L'équipage aura la charge de gérer

QUELQUES CULTURES HORS-SOLS

de tomates, salades et fines herbes pour agrémenter le quotidien.



Tara Polar Station est conçue pour supporter des températures de

-52°C

UNE STATION DE DÉSALINISATION

produira 300 litres par heure d'eau potable quelques heures par jour pour combler les besoins de la vie à bord estimés à 1 000 litres d'eau par jour.

Un chauffage central et ses radiateurs seront alimentés par des échangeurs de

CHALEUR RÉCUPÉRANT LES CALORIES

des groupes électrogènes et complétés par une chaudière à biocarburant de 12 kW.



CALENDRIER DE TARA POLAR STATION

JUIN 2022

Lancement

AUTOMNE 2022

Début du chantier

1^{ER} TRIMESTRE 2024

Fin du chantier

ÉTÉ - HIVER 2024

Tests, optimisations et formations

ÉTÉ 2025

Départ de la 1^{ère} expédition
de Tara Polar Station

CONSORTIUM SCIENTIFIQUE DU PROGRAMME TARA POLAR STATION

Coordinateurs

Chris Bowler, biologiste, ENS/CNRS
Lee Karp-Boss, biologiste océanographe,
Université du Maine
Marcel Babin, océanographe,
Université Laval/CNRS

Écologie

Jørgen Berge, écologiste marin,
Université de Tromsø, Norvège
Rolf Gradinger, écologiste spécialiste de la glace,
Université de Tromsø, Norvège
Marit Reigstad, écologiste marin,
Université de Tromsø, Norvège
Paul Wassmann, biogéochimiste marin,
Université de Tromsø, Norvège
Katja Metfies, écologiste moléculaire,
AWI, Allemagne
Maxime Geoffrey, acoustique et écologie
des poissons, Université Mémorial
de Terre-Neuve, Canada

Technique

Joannie Ferland, ingénieur en biologie
Marie-Hélène Forget, coordinateur scientifique
Thomas Linkowski, ingénieur océanographe
Douglas Couet, ingénieur en biologie

Génomique

Patrick Wincker, spécialiste en génomique

Atmosphère

Julia Schmale, spécialiste en microphysique
de l'atmosphère, EPFL, Suisse
François Ravetta, spécialiste en physique
de l'atmosphère, CNRS/Sorbonne
Kathy Law, spécialiste en chimie de l'atmosphère,
CNRS/Sorbonne

Glace

Dirk Notz, spécialiste de la glace,
Institut Max Planck,
Florent Dominé, spécialiste de virus,
Université Laval/CNRS, Canada
Francois Fripiat, spécialiste de la glace
et océanographe, Université Libre de Bruxelles,
Belgium
Marcel Nicolaus, spécialiste de la glace,
Institut Alfred-Wegener,
Martin Vancoppenolle, spécialiste de la glace
et du climat, CNRS,
Søren Rysgaard, spécialiste biologie
et biogéochimie de la glace, Université Aarhus,
Danemark

Océan (Arctique)

Marie-Noëlle Houssais, océanographe polaire,
Benjamin Rabe, spécialiste du climat polaire, AWI
Mathieu Ardyna, océanographe,
Université de Laval/CNRS, Canada
Kelsey Bisson, océanographe, Oregon SU, USA
Nina Schuback, océanographe,
Swiss Polar Institute, Suisse

Biologie Marine

Antje Boetius, biologiste, AWI, Allemagne
Connie Lovejoy, microbiologiste,
Université Laval, Canada
Jody Deming, microbiologiste,
Université de Washington
Flora Vincent, océanographe spécialiste
du microbiome, EMBL, Europe
Eva Ortega-Retuerta, microbiologiste,
Colin Brownlee, biologiste cellulaire,
Université de Southampton, Royaume-Uni
Eric Marechal, spécialiste des lipides,
CEA/CNRS, France
Georg Pohnert, spécialiste en métabolisme,
MPI, Allemagne

Stratégie polaire française



Partenaires Initiaux



Partenaires Scientifiques



Partenaires Techniques





À PROPOS

La Fondation Tara Océan est la première fondation reconnue d'utilité publique consacrée à l'Océan en France. Depuis 19 ans, elle développe une science de l'océan de haut niveau, en collaboration avec le CNRS et des laboratoires internationaux d'excellence, pour explorer, comprendre et anticiper les bouleversements liés aux risques climatiques et environnementaux. Ses deux missions-clés : explorer et partager. Pour faire de l'océan une responsabilité commune et le préserver, la Fondation Tara Océan sensibilise et éduque les jeunes générations pour protéger cet écosystème vital.

www.fondationtaraocean.org

© Toutes les illustrations ont été réalisées par Louison Wary