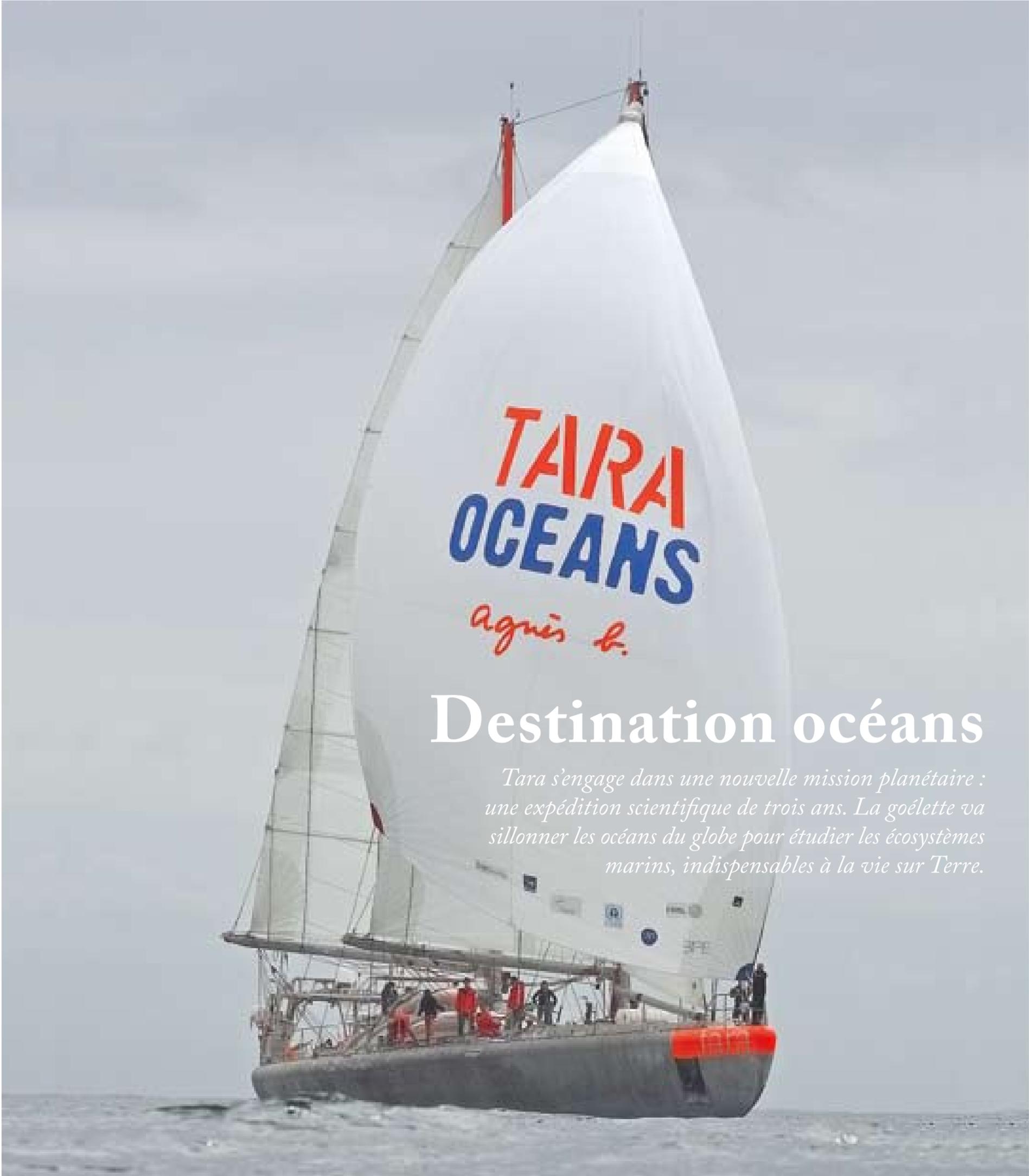


Le journal

N°5
TARA OCEANS



Journal gratuit publié par Tara Oceans. Photographies : Fonds Tara. Direction artistique et maquette : www.be-poles.com
Fonds Tara 12 rue Dieu 75010 Paris - 01 53 38 43 49 - contact@taraexpeditions.org. Représentant légal et directeur de la publication : Etienne Bourgois. Rédacteur en chef : Dino DiMeo. Direction éditoriale : Eloïse Fontaine. Coordination : Juliette Chatelin.
Coordination scientifique : Eric Karsenti. Imprimeur : www.printco.fr. Date de parution et de dépôt légal : 20/08/09. ISSN 1953-6798



TARA
OCEANS
Aguis b.

Destination océans

Tara s'engage dans une nouvelle mission planétaire : une expédition scientifique de trois ans. La goélette va sillonner les océans du globe pour étudier les écosystèmes marins, indispensables à la vie sur Terre.

La goélette va parcourir 150 000 kms de septembre 2009 à novembre 2012. © J.Girardot/Fonds Tara



De l'Odyssée polaire à la mer

Tara s'est fait une vraie place dans le milieu scientifique mais aussi auprès des institutions nationales et internationales.

PAR DINO DI MEO*

507 jours pris dans les glaces ce n'était donc pas assez pour l'incroyable voilier Tara, parti s'échouer au pôle nord entre 2006 et 2008 sur les traces du Fram du Norvégien Fridjof Nansen.

Un an et demi plus tard, le grand bateau gris reprend du service. Cette fois, peu de glace, beaucoup d'eau. Mais pour un programme Tara Oceans de trois ans, tout aussi exceptionnel.

Après un retour triomphal dans le port de Lorient en février 2008, Etienne Bourgois, le directeur de l'expédition, avait demandé à souffler un peu, le temps de savoir dans quel état se trouvait son navire, et de digérer

dans le milieu scientifique, mais aussi auprès des institutions nationales et internationales. Car ce bateau unique construit pour Jean-Louis Etienne (Antarctica), devenu plus tard "Seamaster" avec Sir Peter Blake et racheté en 2003 par Etienne Bourgois, est devenu un outil exceptionnel pour le monde scientifique. Un détail qui n'a pas échappé à Eric Karsenti, directeur de recherche à l'EMBL et au CNRS, qui parle de "compétences en logistique extrême et en communication scientifique". Il est aujourd'hui co-directeur du programme Tara Oceans.

Les deux hommes, tous deux passionnés de voile, se sont donc retrouvés autour d'un projet océanographique sans précédent. Une expédition très spéciale chargée d'étudier le monde

Une expédition très spéciale chargée d'étudier le monde invisible des océans.

un programme scientifique très lourd mené par Jean-Claude Gascard pour le compte du programme européen Damocles. L'expédition polaire Tara Arctic rapportait aux scientifiques des observations majeures sur l'impact du réchauffement climatique sur la banquise. Et si le bateau était rentré intact malgré son périple dans un des milieux les plus hostiles du globe, les premières conclusions livrées par les scientifiques étaient plus alarmantes et annonçaient une fonte totale de la banquise en été.

Depuis, alors que les laboratoires continuent à décortiquer les données récoltées pendant ces deux années, Tara et toute la structure humaine qui l'entoure s'est fait une vraie place

invisible des océans. Cette aventure se veut également très compréhensible aux yeux du monde. C'est ainsi qu'en sillonnant les mers du globe tous continents confondus, Tara Oceans, sans doute plus encore que pour Tara Arctic, s'est doté d'un plan média inédit. "Pour agir en écologie, il faut sortir d'un monde individualiste" répète Etienne Bourgois. Un concept que partageait aussi Eric Karsenti avant qu'ils ne se rencontrent. Et un engagement qui a également convaincu agnès b., mécène de Tara et qui continue à investir dans "un programme qui fait avancer la science et qui sensibilise de nombreux jeunes à la question de l'environnement". ■

* Journaliste à Libération.



En Arctique de sept. 2006 à janv. 2008 avec le programme scientifique européen Damocles. © F.Latrelle/Fonds Tara



Remise à l'eau de Tara le 7 juillet 2009 après de longs mois de travaux. © J. Girardot/Fonds Tara.



Le parcours de Tara Oceans a été déterminé le plus souvent dans le sens des vents dominants. © J. Girardot/Fonds Tara



 **CORAL REEF** -7 m
PROVENANCE **South Sinai, Egypt**



 **BLASTOMUSSA MERLETI** -5 m
PROVENANCE **Mayotte**



 **REEF CREST** -7 m
PROVENANCE **South Sinai, Egypt**



 **REEF CREST** -7 m
PROVENANCE **South Sinai, Egypt**



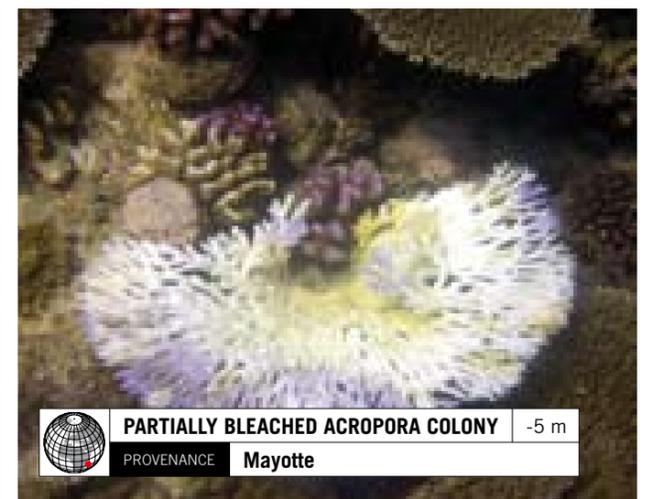
 **ACROPORA DOMINATED LAGOON PATCH** -3 m
PROVENANCE **Wallis and Futuna**



 **HYDROZOAN MILLEPORA** -10 m
PROVENANCE **South Sinai, Egypt**



 **SPONGE RICH BENTHIC ASSEMBLAGES** -10 m
PROVENANCE **Manado, Indonesia**



 **PARTIALLY BLEACHED ACROPORA COLONY** -5 m
PROVENANCE **Mayotte**

Huit "spots" ont été sélectionnés le long du parcours par l'équipe scientifique pour étudier les coraux. © F. Benzoni

Tara Oceans et le temps retrouvé

PAR LISA GARNIER*

Pourquoi partir sur trois ans et échantillonner de l'eau de mer dans toutes les mers du monde ? Pour réaliser l'incroyable "photographie" d'un monde vivant microscopique à la base de la vie sur Terre.

Une référence. LA référence. Voilà ce que Tara sera en mesure d'offrir au terme de son voyage à travers les mers du monde. À l'heure des modèles mathématiques élaborés et calculés par des ordinateurs toujours plus puissants, les scientifiques tentent de percer les secrets de l'évolution de notre planète : celle des climats, celle des espèces, celle des taux de gaz carbonique... Oui, mais toutes ces études réclament un point zéro. Un instant t pris comme point de référence auquel toute nouvelle donnée, toute nouvelle mesure réalisée plus tard – les scientifiques diraient à l'instant t+1 – est minutieusement comparée. Il en va ainsi en histoire, en

économie, en physique, en écologie et tout naturellement en océanographie.

Mais que n'a-t-on pas mesuré dans les océans pour que les données récoltées par Tara Oceans deviennent une référence ? On sait la mer impliquée dans la régulation des climats. Des chercheurs plongent le long des dorsales océaniques. Des campagnes océanographiques sont lancées chaque année pour méthodiquement déterminer la chimie, la physique de l'eau de mer, la biologie du plancton marin... Alors ? Aucune de ces multiples études n'a dressé un panorama exhaustif des écosystèmes de base du monde marin. Forêts tempérées, savanes, prairies, toundras, forêts tropicales humides, ces mots ne vous sont pas étrangers. Pourtant, ils dressent un état des lieux d'un paysage. D'un paysage à la base de l'écosystème terrestre. C'est en effet la plante qui est mangée par l'herbivore qui est à son tour dévoré par le prédateur carnivore, etc. Dans le milieu marin, ceux qui tien-

nent le rôle de la plante sont invisibles à l'œil nu. C'est bien simple, ils sont microscopiques. Alors de là à dénommer spécifiquement des provinces océaniques différentes en terme de production primaire telle que sur la terre ferme...

Certes, depuis toutes ces années, les chercheurs ont quelques idées sur la matière, grâce

marins de base. En trois ans - une goutte d'eau comparée aux millions d'années d'évolution de notre planète sur l'échelle géologique - l'expédition va se donner le temps de prélever méthodiquement des échantillons d'eau de mer à des profondeurs distinctes sur près de 150 000 kilomètres ! À titre de comparaison, la Lune est

Tara Oceans va enfin jeter les bases d'une description exhaustive de ces écosystèmes marins.

notamment à l'observation satellitaire, mais de manière infiniment peu précise, extrapolée vous diraient-ils. Et pourtant, les travaux sur l'évolution du climat, par exemple, ne peuvent se baser que sur ces données imprécises.

Tara Oceans va enfin jeter les bases d'une description exhaustive de ces écosystèmes

distante de la Terre d'environ 384 500 kilomètres. Avec ces données, finies les approximations. Tous les scientifiques auront en main un instantané biologique, physique et chimique des océans vers l'an 2010 du XXI^e siècle. Bref, la référence qui manquait. ■

* Journaliste scientifique.

Tara Oceans en chiffres

Durée de l'expédition : 3 ans (septembre 2009 à novembre 2012) **Distance à parcourir :** 150 000 kms **Escales :** 60 **Pays traversés :** 50 **Océans et mers traversés :** Méditerranée, mer Rouge, Océans Indien, Atlantique, Pacifique, Arctique **Superficie des océans :** 2/3 de la planète **Apport en oxygène des océans :** 1/2 de l'air que nous respirons **Absorption du CO2 par les océans :** 1/2 de la production de la Terre **Expérimentations scientifiques à bord :** 20 par jour **Recherches :** 12 domaines **Scientifiques :** + de 100 personnes à terre et 22 coordinateurs scientifiques **Laboratoires et instituts :** 50 dans 15 pays **Equipe à bord :** 14 personnes rassemblant marins, scientifiques & journalistes **Partenaires :** 43 partenaires, soutiens et fournisseurs **Nombre de jours de chantier avant le départ de l'expédition :** 140 **Nombre de jours de test en mer avant le départ de l'expédition :** 40 **Longueur du treuil océanographique :** 2 500 mètres **Temps de stationnement du bateau pour les mesures scientifiques :** 12 heures tous les 2 jours



Directeurs de l'expédition

Etienne Bourgois Eric Karsenti

Coordinateurs scientifiques



Francesca Benzoni
Milan-Bicca,
IT / Récif coralliens



Steffi Kandels-Lewis
EMBL, DE
Logistique / Scientifique



Jeroen Raes
EMBL, DE
Bioinformatique



Emmanuel Reynaud
UCD, IRL
Imagerie / Cytométrie



Chris Bowler
ENS/CNRS,
FR / Omics



Matt Sullivan
Arizona, USA
Virus



Colombar De Vargas
CNRS, FR / Biodiversité
des protistes



Olivier Jaillon
Genoscope, FR
Génomie



Mick Follows
MIT, USA
Modélisation



Erica Goetze
Hawaii University, USA
Zooplankton Génomie



Silvia Gonzalez-Acinas
ICM, ES
Prokaryotes



Stéphane Pesant
PANGAEA®, DE / Gestion
des données océanographiques



Antonio dell Anno
PUM-Ancona, IT
ADN extra cellulaire



Didier Velayoudon
FR/Manager consortium
scientifique



Nadine LeBris
IFREMER, FR
Sources hydrothermales
profondes



Gaby Gorsky
CNRS, FR
Océanographie opérationnelle



Pascale Joannot
MNHN, FR
Archivage / Autorisations



Maria Krestyaninova
EBI, UK
Management base de données

L'équipe Tara à terre

Romain Troublé
Directeur des opérations

Philippe Clais
Directeur administratif

Eloise Fontaine
Directrice de la communication

Michael Pitiot
Chargé TV Production

Christian Sardet
Plateforme Multimédias / CNRS

Myriam Thomas
Evènements

Rachel Moreau
Autorisations & environnement

Brigitte Sabard
Education

Olivier Quesnel
Logistique

Christian de Marliave
Conseiller scientifique

Anne Watrin
Administratif

Premier équipage

Hervé Bourmaud
Capitaine

Mike Lunn
Officier de pont

Samuel Audrain
Second

Marion Lauters
Cuisinière

Daniel Cron
Chef mécanicien

Mathilde Menard
Officier polyvalent

Naviguer n'est pas jouer

PAR ELIANE PATRIARCA*

Même dédié à l'exploration scientifique, Tara reste un navire et se doit d'avoir un capitaine, garant de la sécurité et de la "bonne route" ainsi que de la cohésion de l'équipage.

Hervé Bourmaud, 36 ans, est rôlé à la tâche : capitaine de la précédente expédition de la goélette, il est resté à son bord durant les 507 jours de la dérive arctique entre 2007 et 2008. Originaire de l'île d'Yeu, patron de pêche sur un fileyeur maritime de Saint-Malo, il a appris, au fil de l'Odyssée polaire, à conjuguer navigation et impératifs scientifiques. Et s'est pris de passion pour Tara et l'implication scientifique qu'il offre aux marins. Néanmoins, avant de repartir pour cette nouvelle expédition, il a fallu adapter le bateau et l'équipage.

À Lorient, le port de rattachement, quatre mois de travail ont été nécessaires avant la mise à l'eau début juillet. Tara était en effet adapté aux grands froids et à la banquise. Le navire disposait donc d'une couche isolante de 30 centimètres et de toitures en plexi dont l'effet de serre est bienvenu en Arctique. Mais pour la rendre vivable sous des latitudes beaucoup plus tropicales, des bâches spéciales ont été réalisées pour protéger l'habitacle du soleil. "On a aussi installé une climatisation au niveau du laboratoire et du PC communication pour refroidir et protéger les appareils électroniques et les ordinateurs, indique Hervé Bourmaud, ainsi que des aérateurs pour faire circuler l'air partout dans le navire."

Autre gros changement pour Tara : lors de sa précédente expédition, le bateau s'était laissé prendre dans les glaces, se muant ainsi durant seize mois en un vaisseau immobile, une plateforme de recherche dont seule la glace tenait la barre. Avec l'expédition océanographique qui démarre, "on passe du statique au dynamique",

observe Hervé Bourmaud, "on retrouvera le roulis, le tangage et parfois le gros temps!" Il a donc fait renforcer le portique arrière de la goélette. Des tests de résistance et d'étanchéité ont été effectués lors de sa mise à l'eau en juillet.

"Tara est un petit bateau de 36 mètres, maniable mais dès qu'il y a de la houle, la navigation devient très physique", précise le capitaine. Si la physiologie de Tara a beaucoup changé, c'est aussi pour répondre aux besoins des chercheurs : un laboratoire a été installé à l'intérieur, avec des ordinateurs et des appareils qui enregistrent des données sur le plancton en continu et un laboratoire humide en forme de petite cabane, sur le pont, pour les prélèvements. "Les scientifiques nous ont expliqué que des pompes simples dégraderaient l'eau, la broieraient. Alors, nous nous sommes équipés de pompes péristaltiques. Le plus complexe", poursuit le capitaine, "sera d'articuler travail de pont (mise à l'eau des appareils, filtration, récupération du treuil...) et travail de route : gestion de l'itinéraire, réglage des voiles et arrêt pour les sondages océanographiques de douze heures tous les deux jours." Hervé Bourmaud anticipe, au début du voyage, une phase d'adaptation délicate entre les impératifs des cinq chercheurs à bord et ceux des membres d'équipage.

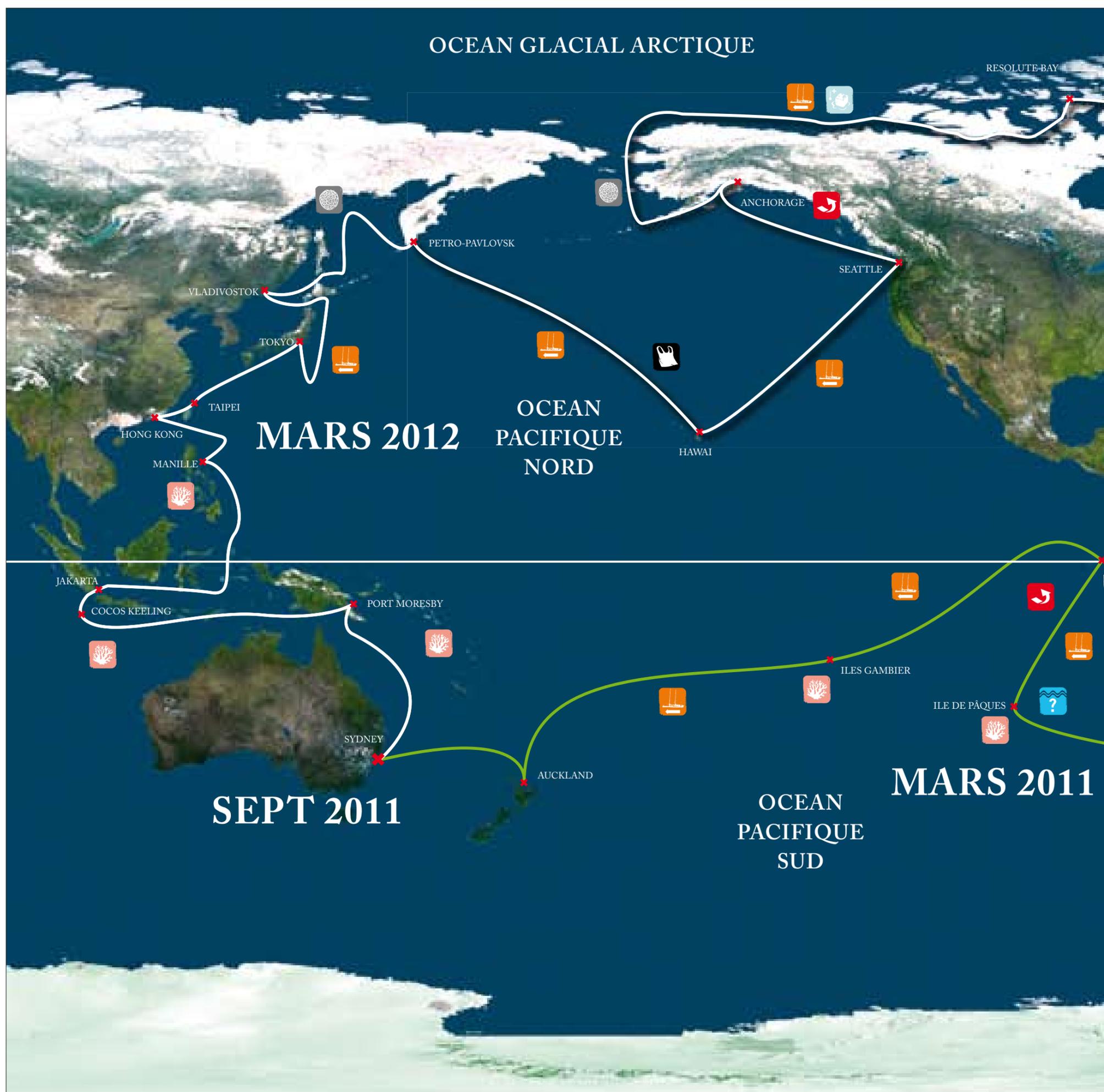
Deux équipages se relaieront durant les trois années, chacun sera composé d'un capitaine, d'un second, d'un officier de pont, d'un chef mécanicien et d'un cuisinier. Avec les journalistes l'effectif à bord grimpera donc à quinze personnes! Mais Hervé Bourmaud est serein : "Depuis la mise à l'eau, nous avons déjà beaucoup travaillé avec les scientifiques au large de Lorient. Nous avons procédé à des tests, affiné nos protocoles de travail... et puis nous avons trois ans pour nous habituer à travailler ensemble", ajoute-t-il en souriant. Fort de l'expérience des précédentes expéditions, Hervé est convaincu que la réussite de ce voyage aux sources de la biodiversité dépendra aussi, en grande partie, des conditions de mer. ■

* Journaliste à Libération.



© www.be-poles.com

TARA OCEANS CARTE DE L'EXPÉDITION 2009-2012



© www.be-poles.com

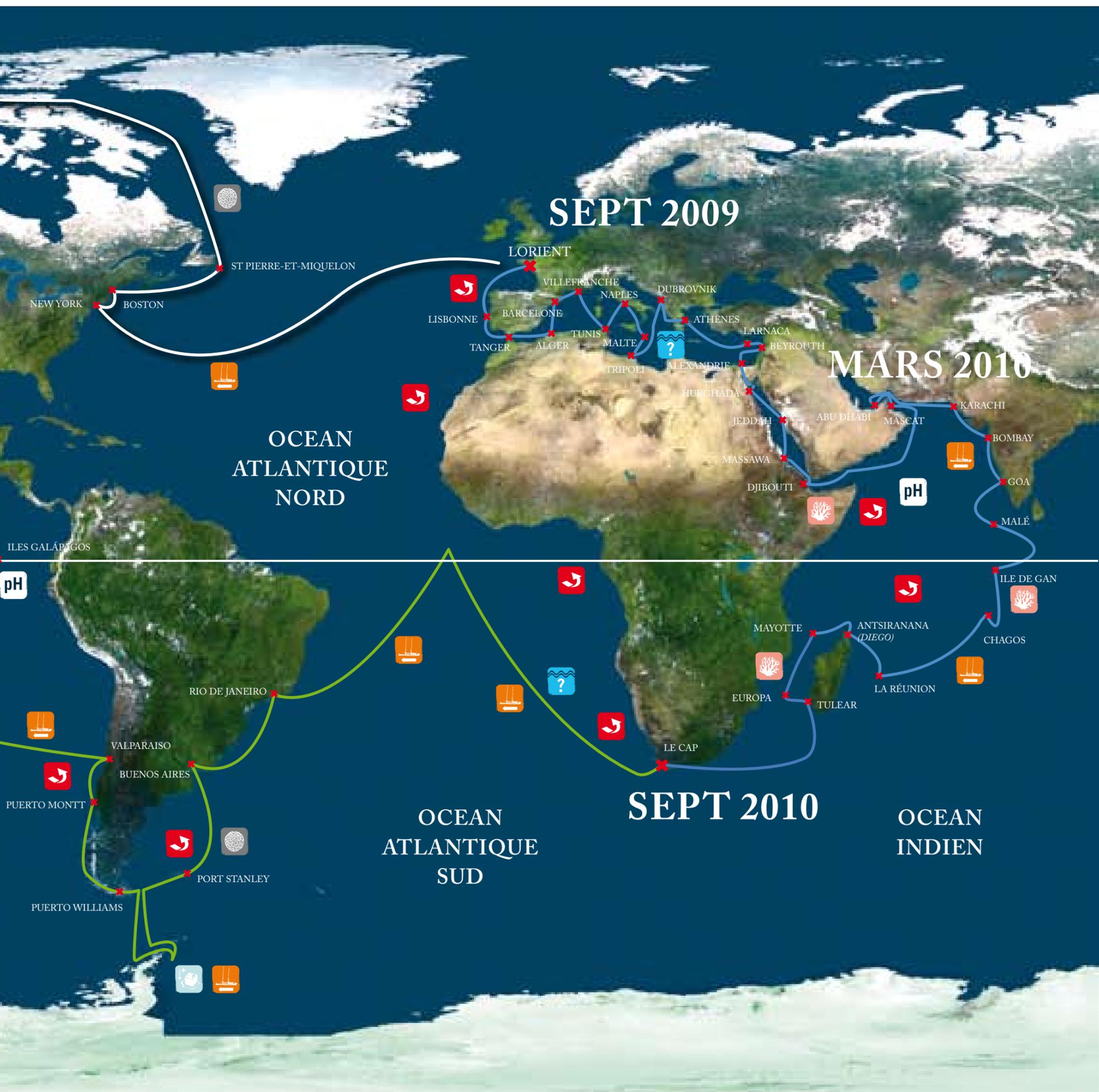
Un marathon autour du globe

L'expédition est partie pour durer 3 ans autour du monde, traversant toutes les grandes zones océaniques. Tout au long de ce voyage sur les traces des grands explorateurs du XIX^e siècle, les scientifiques effectueront le même travail de routine afin de pouvoir comparer les données. Ça et là, l'accent sera mis sur quelques phénomènes remarquables décrits par les pictogrammes (voir légendes).

Ce tracé a été dicté par trois facteurs principaux :

- 1 - Le choix des zones de recherche venant de l'équipe scientifique
- 2 - Le respect des saisons entre les hémisphères Nord et Sud
- 3 - Tara étant un bateau à voile, le parcours a été déterminé de façon à être le plus souvent dans le sens des vents dominants. Ce dernier critère sera aussi déterminant pour le confort des équipes embarquées. ■

- PREMIÈRE ANNÉE :
Lorient (sept. 2009) - Le Cap
- DEUXIÈME ANNÉE :
Le Cap - Sydney
- TROISIÈME ANNÉE :
Sydney - Europe
- ✗ ESCALE



Dans les médias

Le magazine de la mer, *Thalassa*, diffusé tous les vendredis soirs sur France 3 suivra l'expédition pendant 10 mois. Une émission spéciale aura lieu le 4 septembre en direct de Lorient. L'expédition Tara Oceans sera le fil rouge de l'émission tout au long de la saison. À bord, une équipe du magazine fera partager la vie quotidienne des marins et des scientifiques aux téléspectateurs.

L'information sera relayée sur *Planète Thalassa* qui consacrera une grande partie de son émission *La Quotidienne* à l'expédition. Dans la presse, un point sera fait tous les jeudis dans le quotidien *Métro*.

France Info tiendra ses auditeurs régulièrement informés de la mission relayée également par *l'Agence France Presse*. Sur Internet, le site www.taraexpeditions.org, suivra Tara Oceans en temps réel. www.actu-environnement.com fera un suivi mensuel. ■

 Traversée de province océanique

 Récifs coralliens mal connus

 Phénomène d'upwelling

 Vie dans les déserts océaniques

 Sur-multiplication d'algues

 Concentration de déchets en plastique

 Fonte des glaces

 Vie des zones acides



Eric Karsenti
Co-directeur de Tara Oceans
Directeur d'unité à l'EMBL

Etienne Bourgois
Co-directeur de Tara Oceans
Président du Fonds Tara
Directeur général d'agnès b.

© F. Aurat/Fonds Tara

“ Une expédition révolutionnaire ”

PAR DINO DI MEO

Mettre en place une expédition telle que Tara Oceans n'a pas été simple. Deux hommes sont à l'origine de cette aventure historique : Etienne Bourgois, directeur général d'agnès b. et déjà directeur de Tara Arctic, l'expédition polaire rentrée l'an dernier, et Eric Karsenti, chercheur au CNRS et à l'EMBL basé en Allemagne. Ils expliquent comment un tel projet a pu voir le jour.

Comment est née votre collaboration ?

Eric Karsenti : Cela faisait 5 à 6 ans que j'essayais de monter une expédition comme celle-là. J'avais contacté le navigateur Michel Desjoyeaux. Le problème c'est qu'on n'avait ni argent ni bateau. Et pour une vraie expédition scientifique il me fallait un vrai bateau adapté. J'avais pensé à Tara mais il était pris dans les glaces. On m'a mis en contact avec Romain Troublé, le logisticien de l'expédition. Et on s'est rencontré avec Etienne pour présenter un début de projet, un embryon.

Etienne Bourgois : Tara Arctic n'étant pas terminé, nous n'étions pas du tout prêts à nous engager sur une autre mission. Je ne savais pas dans quel état était le bateau, si j'allais continuer. Cette nouvelle mission était lourde, et pas seulement financièrement. Mon engagement en matière d'environnement était intact mais je ne pouvais pas prendre de décision dans l'immédiat. Et j'ai été un peu froid avec Eric ! En plus c'était un voyage sur les traces de Darwin. Je ne voyais pas tellement le rapport avec une mission scientifique sur le changement climatique, l'environnement. Ensuite, c'est aussi une histoire de rencontre et d'atomes crochus.

Mais quel était le vrai intitulé du projet alors ?

Eric : Le projet initial était beaucoup plus

médiatique que scientifique. Il s'appelait Evolution 2009 et comme c'était l'année Darwin, nous voulions refaire le voyage du *Beagle*. Le but était de populariser l'expédition.

Etienne : Je ne cherchais pas à louer mon bateau. Je voulais participer, faire un programme ensemble. Mais il fallait vulgariser, trouver les moyens d'emmener des artistes, des journalistes, des scientifiques. Mélanger tous ces gens. Je ne voulais pas avoir une image de la science pour la science.

En fait, vous aviez en tête la même vision des choses...

Eric : Du coup ça coulait de source. L'équipe de Tara avait exactement le recul. Ensemble,

Il y a d'abord l'aspect aventure qui va faire sortir les scientifiques de la vie habituelle de laboratoire.

Ensuite, le bateau offre une plateforme exceptionnelle.

on a réussi à formater le projet, intégrer la science avec la communication. On a passé 8 mois à travailler ensemble. Ils nous ont appris à communiquer. On leur a expliqué le côté scientifique.

Etienne : C'était un vrai échange. Et je crois qu'on a réussi à composer une équipe cohérente qui fonctionne.

Faire travailler des scientifiques ensemble n'est pas toujours facile...

Eric : Surtout de les faire travailler avec toute une équipe qui navigue et qui fait de la communication.

Etienne : Ils avaient vu le film “ Tara, voyage au cœur de la machine climatique ”. C'était réel. On y voit essentiellement des scientifiques qui parlent...

On peut donc dire que c'est révélateur pour le monde de la science ?

Eric : Les scientifiques sont très excités par le projet. Il y a d'abord l'aspect aventure qui les fait sortir de la vie habituelle de laboratoire. Ensuite, le bateau offre une plateforme qui permet de faire de l'échantillonnage dans de bonnes conditions.

Etienne : Pour eux c'est un plus. Lorsqu'on affrète un navire océanographique, cela coûte 50 000 euros par jour. Il faut donc le partager avec d'autres missions. Peu importe la météo, il faut respecter le timing et le plan de navigation. Avec Tara, même s'il y a un programme et un parcours établis, nous pourrions modifier ensemble le parcours. Ce qui est passionnant c'est de mélanger ces

données et qu'il faut ensuite cent ans pour les traiter, elles ne serviront à rien. J'espère qu'à un moment il va y avoir des labos locaux à terre qui vont prendre le relais et compléter les données sur l'année. L'autre problème sera de ne pas rompre la chaîne du froid.

Peut-on parler d'expédition révolutionnaire ?

Etienne : Les données récupérées seront ouvertes pour tous. J'espère donc que ça ne va pas être seulement une mission européenne. Il faut qu'on soit à l'écoute des experts de tous les pays.

Eric : Indépendamment de l'aspect climatique, c'est l'aspect évolution qui est important. Nous allons découvrir des milliers d'espèces marines et grâce à la génomique, voir comment ces espèces sont reliées entre elles. Nous allons revenir, 200 ans après Darwin, sur l'étude extensive de l'évolution marine. Ce qu'il ne pouvait pas faire à l'époque.

Vous aurez l'avantage d'avoir des scientifiques en permanence à bord.

Etienne : Les cinq qui seront à bord en permanence devront s'adapter. Ils vont devoir naviguer, échantillonner dans certaines conditions. La communauté scientifique devra s'adapter pour arriver à la fois à arrêter leur outillage, voire le réparer. Peut-être rediscuter des protocoles.

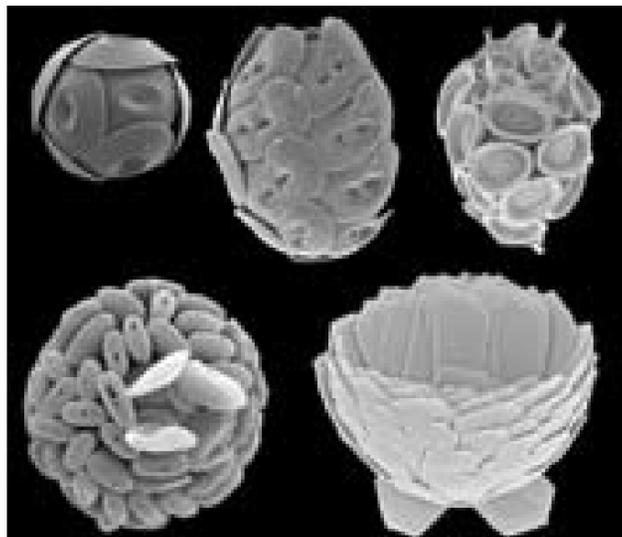
Eric : Nous utilisons des bouées (profilers et gliders) qui resteront après notre passage et continueront à expédier des données trois ans après notre passage. C'est un peu le ground zero.

Quel est le coût d'un tel projet ?

Etienne : Aujourd'hui cette expédition représente environ 2,5 millions par an pour tout l'aspect logistique du bateau. L'équivalent côté scientifique. Mais la Terre n'a pas de prix. ■

Les protistes, pompe à carbone mondiale

Tara Oceans part sur les traces de curieux êtres vivants, dont l'avenir incertain va largement influencer les climats futurs de notre planète.



Les coccolithophores peuvent constituer des roches de plusieurs mètres d'épaisseur. © Jeremy Joung (Natural History Museum, London)

PAR LISA GARNIER

C'est une des cinq grandes divisions du vivant sur Terre, mais aussi la plus méconnue. Son nom ? Protiste. De protos, premier en grec. Premier de la lignée des organismes " eucaryotes " dont le nom compliqué signifie " être vivant dont l'information génétique – la molécule d'ADN – est compactée dans un noyau à l'intérieur de la cellule ". Moins de 100 000 espèces en sont décrites aujourd'hui. Colomban de Vargas, coordinateur scientifique de l'expédition Tara Oceans estime cependant que le nombre d'espèces actuelles pourrait être 1 000 à 100 000 fois plus important. " Tout le monde connaît les virus, les bactéries, les plantes, et bien sur les animaux, mais les protistes sont les grands oubliés des recherches en biologie. Alors que leur diversité, qui précède celle des plantes et des animaux, est probablement bien supérieure à celle de ces deux règnes réunis. " Là est le cœur de Tara Oceans.

Si en tant qu'être humain, vous faites partie du club des organismes eucaryotes pluricellulaires, les protistes, eux, ne font qu'un : leur " corps " est réduit à une cellule unique. Avec laquelle ils se débrouillent pour se nourrir, se reproduire, communiquer, se déplacer, déféquer... Loin d'être statiques, ils se déplacent grâce à des cils, des flagelles, ou toute sorte d'excroissance de leur corps cellulaire. Munis de tentacules, de fils ou de pédoncules, ils chassent en véritables prédateurs. Tel le Gymnodinium fun-giforme, qui après avoir attrapé une proie avec son pédoncule, utilise ce dernier tout d'abord comme un pieu pour la trouer, et puis comme une trompe pour aspirer le contenu de son trophée. Bref, le monde des protistes, certes microscopique, a peu à envier au nôtre en terme de complexité et de créativité.

Comble de l'ironie, les protistes furent longtemps une affaire de géologues. Parce que malgré leur corps unicellulaire, certains d'entre eux possèdent la faculté de fabriquer une carapace, répondant aux doux noms de test, frustule, coccosphère, ou encore thèque, selon les spécialistes en la matière ! Certaines de ces micro-carapaces plus résistantes ont été préservées au cours des temps géologiques, sur des millions et mêmes plusieurs centaines de millions d'années. Il suffit de les visualiser au microscope

tout droit sorties d'un échantillon de craie par exemple, cette roche de quelques centaines de mètres d'épaisseur qui compose le sous sol de nombreuses régions françaises. Les protistes y présentent des formes curieuses, rondes ou allongées, avec des pointes, des plaques, des trouées. Sans oublier le pétrole, qui provient lui aussi de l'accumulation de milliards et de milliards de protistes morts, sédimentés, compactés et emprisonnés dans le fond des océans où ils subissent une lente et mystérieuse transformation en hydrocarbures. Selon les groupes, les carapaces sont fabriquées à partir du gaz carbonique dissous dans l'eau de mer, de la silice, et d'autres éléments comme le calcium, le strontium, etc. " Tout est cependant beaucoup plus complexe, " affirme Colomban. " Certaines cellules, par exemple, construisent leur coquille en cellulose, qui n'est autre qu'un sucre comme celui qui fait les tiges des plantes terrestres. Quel est leur rôle ? On sait aujourd'hui que les protistes et leur carapace sont responsables des plus grands flux de matière biologique à travers la biosphère. Ils ont ainsi un rôle clef dans les cycles géochimiques de notre planète. Tout le problème est de comprendre comment " .

Malgré leur petitesse, leur nombre fait toute la différence. Entassés, ils sont capables de bâtir des roches de plusieurs mètres d'épaisseur ! Dans le plancton océanique, ils produiraient un bon tiers de l'oxygène mondial. Enfin, depuis leur apparition il y a environ un milliard d'années, les carapaces des protistes sédimentés au fond des mers contribuent à stocker des éléments chimiques du vivant, et notamment le carbone, dans les sous-sols de notre planète, contribuant ainsi à leur redistribution entre les différents réservoirs de la biosphère. Dans l'univers planctonique, on appelle ce phénomène la pompe à carbone biologique : le gaz carbonique atmosphérique est transféré vers les fonds océaniques par les êtres vivants.

Mais depuis que la civilisation humaine consomme une partie de ce carbone stocké dans les hydrocarbures notamment, et que le taux

de gaz carbonique augmente dans l'atmosphère, une incertitude demeure sur le devenir des protistes. Comment vont-ils réagir aux déséquilibres induits à une vitesse inédite par notre civilisation ? Certes, lors des deux dernières décennies, près de la moitié des émissions de carbone rejetées par les populations humaines a été " pompée " par les océans. D'une part par des procédés chimiques, d'autre part grâce au plancton et en particulier aux protistes. Mais depuis quelques années, l'océan mondial est affecté par un phénomène dont personne ne mesure encore véritablement les conséquences : son acidification. L'augmentation du gaz carbonique dans l'eau de mer induit des réactions chimiques en chaîne conduisant à une élévation en molécules acides. Les scientifiques peuvent difficilement prévoir comment les organismes vont réagir à ce phénomène puisqu'ils n'en connaissent qu'une infime proportion... Certains peuvent ne pas y résister et périr mais la plupart vont sans doute s'adapter aux nouvelles conditions.

Tout le monde connaît les virus, les bactéries, les plantes, et bien sur les animaux, mais les protistes sont les grands oubliés des recherches en biologie.

Mais quelles seront les conséquences de ces adaptations sur le taux de gaz carbonique atmosphérique et sur le climat qui lui est lié ? " Dans les modèles prévisionnels du climat, la pompe à carbone biologique a toujours été extrêmement simplifiée " souligne Colomban. " On ne sait toujours pas quelles cellules influencent véritablement la pompe, et de quelle manière. C'est pourtant un des éléments clé de l'écologie globale et de la régulation du climat sur la Terre. " Tara Oceans s'attaque ainsi à dévoiler et mesurer la biodiversité de l'un des piliers centraux qui maintient un climat habitable pour les humains. " Jusqu'à maintenant, ce sont surtout les tous petits protistes de l'ordre du micromètre, qui ont été étudiés. Avec Tara, nous allons échantillonner tout le spectre des tailles en filtrant l'eau de mer à trois profondeurs différentes. Nous voulons tout simplement savoir qui est là, en quelle quantité, et à quoi il ressemble, en bref mettre à jour l'énorme diversité des protistes inconnus. "

Bienvenue, à l'aube du III^e millénaire, dans le cinquième règne du Vivant... ■



© Nomoura

L'engagement d'agnès b. Créatrice de mode & mécène de Tara

Convaincue que les initiatives privées doivent se multiplier pour faire avancer les choses, agnès b. apporte son soutien à de nombreux événements culturels, à des associations, écologistes ou humanitaires.

agnès b. est à ce jour le principal mécène du Fonds Tara. Très sensible au devenir de la planète, elle porte le projet. " Je me suis engagée personnellement dans ce projet qui, en 2004, pouvait sembler totalement utopique. Finalement, c'est une aventure formidable. Surtout, c'est un programme qui a fait avancer la science et qui va poursuivre cette mission avec Tara Oceans. Nous avons aussi réussi à sensibiliser de nombreux jeunes à la question de l'environnement grâce aux aventures humaines et scientifiques de Tara. "

En 2007, la maison agnès b. s'est dotée d'un comité vert. Une instance de conseil et de surveillance qui aide l'entreprise à mieux respecter l'environnement. De l'origine des matières aux teintures, en passant par le transport et le recyclage du papier, toutes ces questions sont régulièrement évaluées et repensées. agnès b. propose également dans ses boutiques des articles vendus au profit de diverses associations qu'elle soutient. Enfin, agnès b. a créé une Fondation et un Fonds de Dotation qui amplifieront et prolongeront ses engagements et ses actions dans les domaines de l'art et de la création, de l'action sociale et humanitaire, et de l'écologie. ■

agnès b.

EMBL 

CNRS 

PNUE 

Programme des Nations Unies pour l'environnement

BIPE

fondation d'entreprise
VEOLIA
ENVIRONNEMENT

Cap l'Orient
agglomération

EDF DiversiTerre
FONDATION

ANR

Région
BRETAGNE

CESTO

THALASSA

PLANETE
THALASSA

ACTUARIAT
ENVIRONNEMENT.COM

info

metro

MC4

AFP

ADEME
Agence de l'Environnement
et la Maîtrise de l'Energie

Planète
Sciences
une aventure pour les jeunes

Amateurs de France

be-pôles™

VERTICAL

Panasonic
ideas for life

Sika

ZEISS

WORLD COURIER
A SERVICE NO ONE ELSE CAN DELIVER

MAXSEA

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

Ministère de l'Énergie, de l'Équipement et de la Transition Écologique

ALLMER - HYPOCAMPE - ICOM - INTERNATIONAL PEINTURE - MANTAGUA - METEO FRANCE - SELVA ELECTRONIQUE - TIMOLOR - CO2 SOLIDAIRE



1-Surirella fastuosa. Robert22. Diatom slide preparations © Robert Lavigne Microscopy View.com. 2-Triceratium morlandii. Robert22. Diatom slide preparations © Robert Lavigne Microscopy View.com. 3-Auliscus Sculptus. © Sandra Meier. 4-Guinardia delicatula. Alexandra. Mer du nord. © Creative Commons Attribution 3.0. 5-Protopteridinium Pentagonum. Alexandra. Mer du nord. © Creative Commons Attribution 3.0. 6-Indéterminé. 7-Skeletonema Costatum. Marli Bergesch. Atlantic Universidade Federal do Rio Grande. © Creative Commons Attribution 3.0. 8-Odontella mobiliensis. Solunasalles. Méditerranée. © Creative Commons Attribution 3.0. 9- Triceratium pentacrinus. Robert22. Diatom slide preparations. © Robert Lavigne Microscopy View.com. 10-Eucampia zodiacus. Alexandra. Mer du Nord. © Creative Commons Attribution 3.0. 11-Chaetoceros pseudocurvisetus. Solunasalles. Méditerranée. © Creative Commons Attribution 3.0. 12-Arachnoidiscus ornatus. Robert22. Diatom slide preparations. © Robert Lavigne Microscopy View.com. 13-Protopteridinium diabolus. Solunasalles. Méditerranée. © Creative Commons Attribution 3.0. 14-Parafavella. Summer Phytoplankton of Spitsberg fjords. © Wiktor. 15-Indéterminé. Wiktor. Summer Phytoplankton of Spitsberg fjords. © Creative Commons Attribution 3.0

La face cachée de la mer

PAR LISA GARNIER

Le nouvel eldorado des biologistes, c'est la microbiologie. Micro comme microbe, microscopique... Et pour cause, notre monde avec sa technologie ultra perfectionnée repousse toujours plus loin les frontières de l'invisible.

Or, les microbes, les bactéries, protistes, et virus, sont à la base de la vie sur Terre. Ils sont parfois nos pires ennemis - celles et ceux responsables de nos maladies - mais la plupart du temps nos meilleurs alliés. Sans les microbes, pas de digestion par exemple, et donc pas de vie animale et humaine. Notre peau? Un écosystème varié, aux zones humides et arides où plus de 1 000 espèces de bactéries s'ébattent. Alors songez à l'eau des océans... À l'échelle d'un microbe, serait-ce une galaxie, un univers? Cette géographie et ces frontières de l'invisible, Tara Oceans va les explorer sur toute la durée de son voyage circum-planétaire. Et l'eau de mer est loin d'être un simple liquide : il y grouille une quantité phénoménale de micro-organismes.

Chaque millilitre de l'océan contient en moyenne un million de bactéries et 10 millions de virus. À l'échelle de votre baignoire contenant 150 litres d'eau, c'est 150 milliards de bactéries...

Mais qu'est-ce qu'un nombre sans comprendre l'agencement de ces chiffres? Il s'agit d'explorer comment tout ce beau monde interagit et se répartit dans l'eau. Que l'on soit bactéries, virus ou protistes, on vit : on absorbe des ingrédients et on en rejette d'autres; on échange et communique; on se reproduit et se multiplie - et ce n'est pas parce que l'on est minuscule que ce n'est pas compliqué - enfin on meurt. Pour un microbiologiste, l'eau de mer n'est pas liquide : un gel plutôt, savant mélange d'êtres vivants, molécules et particules qu'ils fabriquent à longueur de journées. Comme sur notre bonne vieille Terre, les organismes morts sont décomposés, réduits en petites tailles par des spécialistes en la matière, puis ces morceaux sont eux-mêmes digérés et recyclés par d'autres, etc. La différence, c'est qu'ici l'échelle est de l'ordre du millimètre, voir

du micro ou nanomètre, soit un million de fois plus petit qu'un millimètre... Face à un double décimètre, cela laisse rêveur.

La révolution en microbiologie, c'est d'être maintenant capable d'observer tout ce petit monde : les bactéries marines, aussi petites soient-elles, sont filmées lors de leur déplacement dans la jungle planctonique, et leur molécule d'ADN

froides, chaudes, oxygénées, non oxygénées, salées ou non salées, acides ou non? La tête vous tourne face à de telles interrogations. Celles des scientifiques aussi.

À bord de Tara, les voilà à la place des grands explorateurs des siècles précédents. Mais au lieu de découvrir des contrées sauvages arborescentes dépendantes des climats et des reliefs, ils

Chaque millilitre de l'océan contient en moyenne un million de bactéries et 10 millions de virus. À l'échelle de votre baignoire contenant 150 litres d'eau, c'est 150 milliards de bactéries...

est traquée pour les identifier dans cet immense cirque océanique.

Mais ce gel vivant, que l'on appelle l'eau de mer, que contient-il à différentes profondeurs? Sa composition varie-t-elle en fonction des eaux

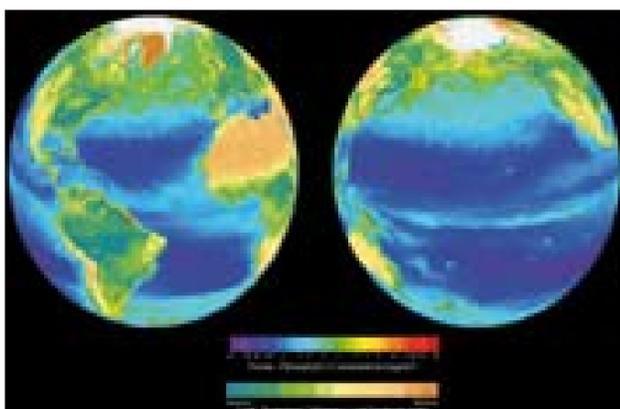
plongent dans un univers un million de fois plus petit qu'eux. Lever le voile sur la face cachée de l'eau de mer et la rendre visible à la science pour en tirer des lois prédictives, c'est tout l'enjeu de l'expédition. ■

Voyage dans la jungle planctonique

Le second poumon de la planète

PAR LISA GARNIER

L'oxygène que nous respirons provient pour moitié des organismes marins. Tara Oceans part à la découverte de ces usines à gaz. L'oxygène, O₂ pour les chimistes. Voilà une molécule à laquelle on ne pense pas tous les jours. Pourtant, c'est bien elle que le sang réclame dans les poumons, celle qui s'échange contre le gaz carbonique, le fameux CO₂ produit par la respiration des cellules.



Cette vue par satellite résume l'activité de la photosynthèse à l'échelle du globe à un instant donné. La chlorophylle est en vert et jaune sur les terres, en bleu ciel et vert sur les océans. © DR

Douce molécule que cet oxygène qui fait vivre une grande partie du monde vivant. Sur notre planète, point de magie. L'oxygène nous vient d'une incroyable invention, la photosynthèse ou l'art de transformer le gaz carbonique en sucre grâce à l'énergie solaire et l'eau. L'eau justement, qui recouvre les deux tiers de notre planète et qui renferme la première usine vivante à oxygène, le phytoplancton. La seconde étant les plantes terrestres. Voilà pourquoi Tara Oceans part à la conquête des mers du monde : identifier les responsables de cette usine à gaz et des meilleures conditions nécessaires à sa durabilité.

Parce que sans elle, notre avenir pourrait être compromis. Jusqu'à présent, les satellites étaient les seuls outils permettant d'avoir une vision globale des organismes capables de faire la photosynthèse. Ils permettent en effet de mesurer l'intensité verte de la chlorophylle, la molécule spécialisée dans la capture de l'énergie solaire. Ainsi, suivant l'époque de l'année, les scientifiques sont capables d'observer sur terre comme sur mer les régions de fortes activités photosynthétiques. Dans l'hémisphère nord, c'est du printemps à l'automne, lorsque les arbres possèdent leurs feuilles par exemple.

Dans les océans, le phénomène est le même : en période de beau temps, le phytoplancton se multiplie et produit plus d'oxygène. Mais la méthode a ses limites. Les satellites sont incapables de détecter la chlorophylle à plus de 5 mètres de profondeur. Or, le phytoplancton vit, selon les régions, jusqu'à 100 mètres

de profondeur. Que se passe-t-il dans ces colonnes d'eau de 95 mètres dans les océans du monde? Car il ne faut pas s'y tromper. Comme à la surface terrestre, l'eau possède ses "climats" avec des courants chauds et froids, des tourbillons cycloniques et anticycloniques, ses zones riches en phosphore, en nitrates, en fer, qui conditionnent la croissance des "plantes" en présence, le fameux phytoplancton, l'usine à oxygène mondial.

D'autre part, si l'on sait différencier une forêt de feuillus, une prairie et un champ cultivé, c'est parce que l'on a su au préalable définir ces milieux. En mer, toutes les zones photosynthétiques sont riches en phytoplancton! Constitué d'algues microscopiques, il produit 40 % de l'oxygène "marin".

Ce phytoplancton renferme des diatomées et d'innombrables espèces d'algues ayant chacune un rôle précis dans leurs écosystèmes respectifs tel le bouleau, la fougère, une mousse ou une bruyère dans l'écosystème forestier. La seconde moitié de l'oxygène produit en mer provient de minuscules bactéries photosynthétiques telles les prochlorococcus. Et là les espèces sont innombrables.

Autant dire qu'avec les données collectées par Tara, l'étude de cette énigmatique colonne d'eau va nous ouvrir les yeux sur des paysages sous-marins jusqu'alors inconnus.

Des paysages invisibles avec lesquels nous pratiquons des échanges vitaux chaque jour à travers deux molécules : l'oxygène et le gaz carbonique. ■

Veolia, partenaire de la mission Tara Oceans



PAR ETIENNE COLLOMB*

Veolia Environnement, leader des services à l'environnement, s'engage avec sa Fondation, aux côtés de l'expédition Tara Oceans. Présente dans 63 pays au service des industriels, collectivités et particuliers dans les domaines de l'eau, l'énergie, la propreté et les transports, l'entreprise ne pouvait rester indifférente à cette initiative originale de circumnavigation.

L'environnement, la solidarité et l'insertion professionnelle sont les trois domaines d'action de la Fondation Veolia Environnement. " Nous veillons à équilibrer la répartition des projets, avec un double objectif : éviter la dispersion et contribuer activement à soutenir des projets d'envergure " explique Thierry Vandeveld, Délégué général de la Fondation. Près d'un quart de notre budget annuel est ainsi consacré à l'environnement, une somme mise au service surtout d'une meilleure compréhension de la biodiversité et des impacts du changement climatique ". Le conseil d'administration de la Fondation, présidé par Henri Proglio, PDG du groupe, fut rapidement séduit par la présentation du projet, faite au début du mois dernier. C'est que l'expédition Tara Oceans, par la voie des deux directeurs de l'expédition, Etienne Bourgois et Eric Karsenti, a convaincu.

Pour Veolia, le programme scientifique proposé, les quelques 500 chercheurs mobilisés et les trois ans prévus pour collecter des données

sont des gages certains d'exercer, à terme, mieux encore ses métiers. Parmi les constats des impacts négatifs environnementaux dus à l'activité humaine, certains sont très médiatisés. D'autres, comme l'acidification des océans ou la perturbation des cycles du carbone et de l'oxygène, le sont beaucoup moins car plus complexes. " Cela mérite qu'ils soient soutenus financièrement. Nous apportons notre concours dans ces domaines d'investigation en finançant un matériel de haute technologie, capable d'observer, de recueillir puis de classer la microfaune et la flore présentes dans cet espace très peu connu que sont les zones pélagiques des mers et des océans. Un ingénieur structurera les bases de données, traitant ainsi l'information puis facilitant son accès aux spécialistes comme à l'internaute, en temps réel. Ce qui sera une première! " explique le Délégué général.

Pour Veolia, le programme scientifique proposé et les 500 chercheurs mobilisés, sont des gages d'exercer, à terme, mieux encore ses métiers.

La marraine du projet, Marie-Marguerite Bourbigot, scientifique de métier, chargée de mission au pôle MER Bretagne et Nelly Olin, ancienne ministre de l'environnement et actuelle conseillère de la Fondation, assureront l'interface avec les équipes scientifiques de Tara. Mais ce partenariat sera aussi l'occasion pour la Fondation Veolia de mobiliser d'autres partenaires internationaux, ses équipes de recherches et les pôles de compétences lors des escales. Une série d'actions complémentaires est d'ores et déjà prévue en Equateur (archipel des Galápagos) et en Nouvelle-Calédonie avec l'association Conservation International. Tara est donc un formidable catalyseur accélérant la mobilisation d'équipe de scientifiques et la prise de conscience de tous pour l'urgente défense de la biodiversité marine. ■

* Journaliste pour l'agence éditoriale K-minos / Agence de communication Bords de Loir.

Questions à Eric Karsenti

Co-directeur de la mission Tara Oceans

Qu'attendez-vous des partenariats d'entreprise dans ce projet scientifique ?

Les partenariats d'entreprise peuvent apporter énormément de par leur plus grande flexibilité et leur plus grande réactivité. En effet ce genre de projet est totalement atypique et, bien qu'il s'agisse de recherche fondamentale et de vulgarisation de la science, les institutions publiques n'ont pas toujours les instruments adaptés au financement d'expéditions complexes. Par ailleurs, il est important que les entreprises s'approprient les activités scientifiques, d'information du public et d'éducation en collaboration avec les institutions publiques. Cela tend à créer un tissu de relations sociales nécessaires à la cohésion de nos sociétés modernes technologiques et complexes.

Qu'espérez-vous le plus de cette mission au long cours ?

J'en attends 3 résultats importants :

1) Que le projet scientifique complexe que nous avons monté fonctionne. Il n'y a pas encore eu, me semble-t-il, de projet interdisciplinaire aussi ambitieux en océanographie et écologie globale. Par ce projet, je souhaite aussi faire prendre conscience au public du rôle des océans et de la vie océanique dans les grands équilibres climatiques de notre planète.

2) Que nous parvenions à faire passer dans le public le message suivant : quels visages ont les scientifiques d'aujourd'hui, et quelles activités les préoccupent.

3) Montrer aux jeunes que l'enthousiasme et la persévérance peuvent non seulement transformer les rêves en réalité mais également transmettre un message d'espoir et de vigueur. ■

La CTD

L'outil phare de la mission scientifique



Gaby Gorsky. © Jean-Marie Rames / Studio9.

PAR ETIENNE COLLOMB

Le matériel scientifique se devait d'être à la hauteur pour pareille expédition. L'étonnante rosette " CTD ", une plateforme instrumentée, un bijou technologique, en sera certainement la vedette! C'est à Villefranche-sur-Mer qu'elle a été adaptée pour la mission Tara Oceans. L'équipe de Gaby Gorsky, directeur de Recherche au CNRS, est en charge de la mise au point de cette plateforme et de sa mise en œuvre.

Gaby Gorsky, responsable de l'opérationnel océanographique de la mission Tara, et directeur de recherche au CNRS, décrit avec en-

thousiasme l'appareillage scientifique dont il est le plus fier : la plateforme CTD.

La CTD (Conductivity-Temperature-Depth profilers) est une sorte d'ingénieur " maître à tout faire " dont la qualité principale est surtout d'associer une caméra de haute résolution à une batterie de capteurs qui mesurent la salinité, la température et la profondeur, et préside à l'ouverture de bouteilles recueillant les échantillons qui serviront plus particulièrement aux spécialistes de la biologie moléculaire et aux taxonomistes. Elle saisit donc des

bord avec les scientifiques ", explique Gaby. En couplant la caméra de la CTD à des indicateurs physico-chimiques, nous dresseront une carte détaillée de l'écosystème planctonique dans son ensemble ", poursuit le directeur de Recherche du CNRS. La Fondation Veolia, en finançant ce prototype, permet à l'équipe de Gaby de collaborer activement à cette mission. Un jeune ingénieur saura faire vivre cette étonnante CTD-rosette (photo), autrement dit, savoir paramétrer, déployer et traiter les données de cet appareil multidisciplinaire. Gaby distillera à distance ses conseils tout au long de la mission.

Les performances de la caméra volumétrique mise au point à Villefranche sous le nom de Underwater Vision Profiler peuvent être brièvement décrites comme suit : un faisceau lumineux (rouge pour ne pas perturber les or-

cheur. " Mais la durée du voyage compense bien ce très mineur contretemps car les attentes sont énormes " précise Gaby. Nous allons pouvoir observer, stocker des données de tous ces groupes vivant dans leur élément naturel. Nous allons aussi, grâce aux dimensions multidisciplinaires de l'appareil, mieux évaluer les effets de l'acidification des eaux sur les écosystèmes. Enfin, nous offrons " une meilleure vue " aux satellites d'observation de la surface des océans. Nous allons en effet calibrer les images satellitaires en collaborant avec les agences spatiales telles que la NASA. Les cartes biogéographiques seront ainsi complétées, voire modifiées. Peut-être ne sommes nous pas à l'abri de surprises, comme de s'étonner peut-être, dans certaines parties du monde, d'une richesse insoupçonnée du vivant, là où on s'attendrait à des déserts marins ", ponctue Gaby. ■

La CTD saisit des instantanés de la vie planctonique et produit 25 images /secondes.

" instantanés " de la vie planctonique et produit 25 images / secondes, in situ. " La CTD permettra de se rendre compte de la structure physique, chimique et biologique de la colonne d'eau étudiée. L'appareil pourra être immergé jusqu'à la profondeur de 2 000 m! Les prélèvements et les mesures durant les profils verticaux permettront d'étudier les relations entre les " groupes fonctionnels - comportements réciproques entre les espèces végétales et animales dans leur milieu physico-chimiques. Ces données seront mises en relation avec les images satellitaires, lesquelles déterminent les conditions de surface des océans (courants, température, chlorophylle). Ainsi il sera possible de relier les vastes étendues vues de l'espace et les profondeurs exploitées par la CTD. Les données seront traitées à bord à l'aide d'une flopée de logiciels, un ingénieur travaillant à

ganismes) de rayon parallélépipédique (et non conique) éclaire un volume d'eau précisément connu. Une image contenant des organismes vivants d'une grosseur variable de 60 microns (particules et micro-organismes), au minimum, jusqu'à 10 centimètres (larve ou prédateurs ainsi que la matière particulaire - des agrégats, floes - la neige marine) est enregistrée tous les 20 cm en descente. Les organismes et les particules sont piégées dans une " bande éclairée " d'un volume allant d'un litre à dix litres d'eau, au choix, et ce jusqu'à 2 000 mètres de profondeur. Seul regret pour Gaby, dans la CTD pour Tara, il n'y a pas assez de place pour glisser un câble électroporteur qui aurait pu fournir toute l'énergie au dispositif, comme la transmission instantanée des images. Il faudra attendre quelques minutes, le temps de la remontée de la rosette, pour " brancher " le câble, précise le cher-



La plateforme instrumentée inclut des capteurs pour la mesure de la pression, température, salinité, densité, chlorophylle, oxygène, turbidité, une caméra volumétrique pour la mesure du zooplancton et de la neige marine, des bouteilles à déclenchement préprogrammé pour le prélèvement d'eau.

© Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer.



Nouvelles de l'Arctique



L'extension minimale de la banquise pour septembre 2009 est de l'ordre de celles de 2007 et 2008. © Fonds Tara

PAR CHRISTIAN DE MARLIAVE *

Les résultats du programme scientifique européen Damocles, mené par Jean-Claude Gascard, auquel Tara a participé (sept 2006 - janv 2008) seront présentés à la fin de l'année à Copenhague. En attendant voici quelques nouvelles de l'océan Arctique.

Le ballet des brises-glace dans le Haut-Arctique a commencé cet été, seuls les Russes y maintiennent une présence avec leur base dérivante NP-36. Elle se trouve actuellement vers le 87° de latitude Nord et dérive très lentement vers le détroit de Fram. Les Russes souhaitant toujours renforcer leur présence au Svalbard vont réinvestir la station minière de Pyramiden, désaffectée depuis 2000. Dès cet été, une cinquantaine de scientifiques s'y reliaieront ; on ne sait pas encore si la station sera opérationnelle toute l'année.

Au vu des cartes de glace de ce début d'été, il semble que l'extension minimale de la banquise pour septembre 2009 sera de l'ordre de celles de 2007 et 2008, même si un phénomène nouveau vient de se produire : un bouchon de glace situé en mer de Lincoln (au Nord de la Terre d'Ellesmere et du Nord-Ouest

Les résultats du programme scientifique européen Damocles seront présentés à la fin de l'année à Copenhague.

du Groenland) empêche tout écoulement de la banquise épaisse dans le détroit de Nares. Conséquence : la côte Ouest du Groenland est entièrement libre de glace depuis un mois.

Suite au faible englacement du passage du Nord-Ouest, ce dernier a vu passer 92 navires durant l'été 2008, les Canadiens s'attendent à voir ce nombre sensiblement augmenter en 2009 et souhaitent acquérir six nouveaux brises-glace légers pour en contrôler le trafic.

Sur le plan diplomatique, souhaitons bonne chance à Michel Rocard, nommé ambassadeur de France chargé des négociations internationales relatives aux pôles arctique et antarctique. Partisan d'un traité de gouvernance régissant l'Arctique, sa tâche sera ardue face à l'hostilité des cinq pays riverains. Son meilleur allié, parmi les huit pays membres du Conseil arctique, reste la Suède qui vient de prendre la présidence de l'Union européenne. Espérons que la taxe carbone et le futur emprunt d'Etat ne l'éloigneront pas trop de sa mission d'ambassadeur. ■

* Coordinateur scientifique de Tara Arctic

Le programme éducatif de Tara Oceans

"Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) est fier et honoré de continuer son partenariat avec le Fonds Tara et la prochaine expédition océanique scientifique de Tara. Les océans jouant un rôle clé dans la régulation climatique mondiale, l'ambitieuse expédition Tara Oceans complètera notre compréhension du changement climatique."

Achim Steiner, Secrétaire général adjoint des Nations Unies et directeur exécutif du PNUE



Comme lors de Tara Arctic, la mission Tara Oceans offrira pendant trois ans une opportunité hors du commun de sensibiliser et d'ouvrir les jeunes générations aux enjeux du XXI^e siècle où environne-

ment, sciences, technologie et découverte sont liés.

Un dispositif de ressources et de supports pédagogiques sera disponible en ligne sur le site www.taraexpeditions.org afin de permettre aux classes de suivre l'expédition. De grandes opérations permettront de développer des liens di-

éducatif Tara Oceans s'ouvrira à l'ensemble des établissements français à l'étranger, ainsi que sur d'autres programmes éducatifs et partenariats dans le monde.

Tara Oceans s'adresse aussi individuellement aux enfants à travers le Club Tara Junior. En

Les contenus seront axés sur des thématiques scientifiques et d'éducation au développement durable, tout en abordant des thèmes transversaux relatifs aux océans...

rects entre les chercheurs et les classes engagées dans un travail sur Tara.

Les contenus seront axés sur des thématiques scientifiques et d'éducation au développement durable, tout en abordant des thèmes transversaux relatifs aux océans.

Par le passé, plus de 140 classes avaient suivi Tara Arctic. Outre la France, le programme

devenant membre du Club, ils pourront suivre l'expédition aux premières loges et participer à différentes opérations éducatives. Ce club rassemble déjà plus de 1 500 jeunes.

De nombreux partenariats sont actuellement mis en place pour porter ce programme ambitieux avec notamment l'Ademe, Planète Sciences et le Palais de la découverte. ■

Le Fonds de dotation Tara

Depuis 5 ans, Tara, avec à sa tête Etienne Bourgois et comme partenaire principal agnès b., réalise des expéditions en faveur de l'environnement.

En mai 2009 Tara a changé de statut et est devenu un Fonds de dotation, structure à but non lucratif.

Le Fonds de dotation Tara a pour objet de financer les recherches scientifiques françaises relatives à l'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes, de sensibiliser le grand public aux questions environnementales et de diffuser les données scientifiques à des fins éducatives.

Dans le domaine de la préservation de l'environnement, le Fonds Tara est en relation avec le Fonds agnès b. dont la création est également toute récente.

Le Fonds Tara est habilité à recevoir des dons et des legs pour soutenir le financement de l'expédition Tara Oceans, une action pour mieux comprendre la planète.

Le Fonds de dotation Tara siège au 12, rue Dieu 75010 Paris. ■