

Le journal

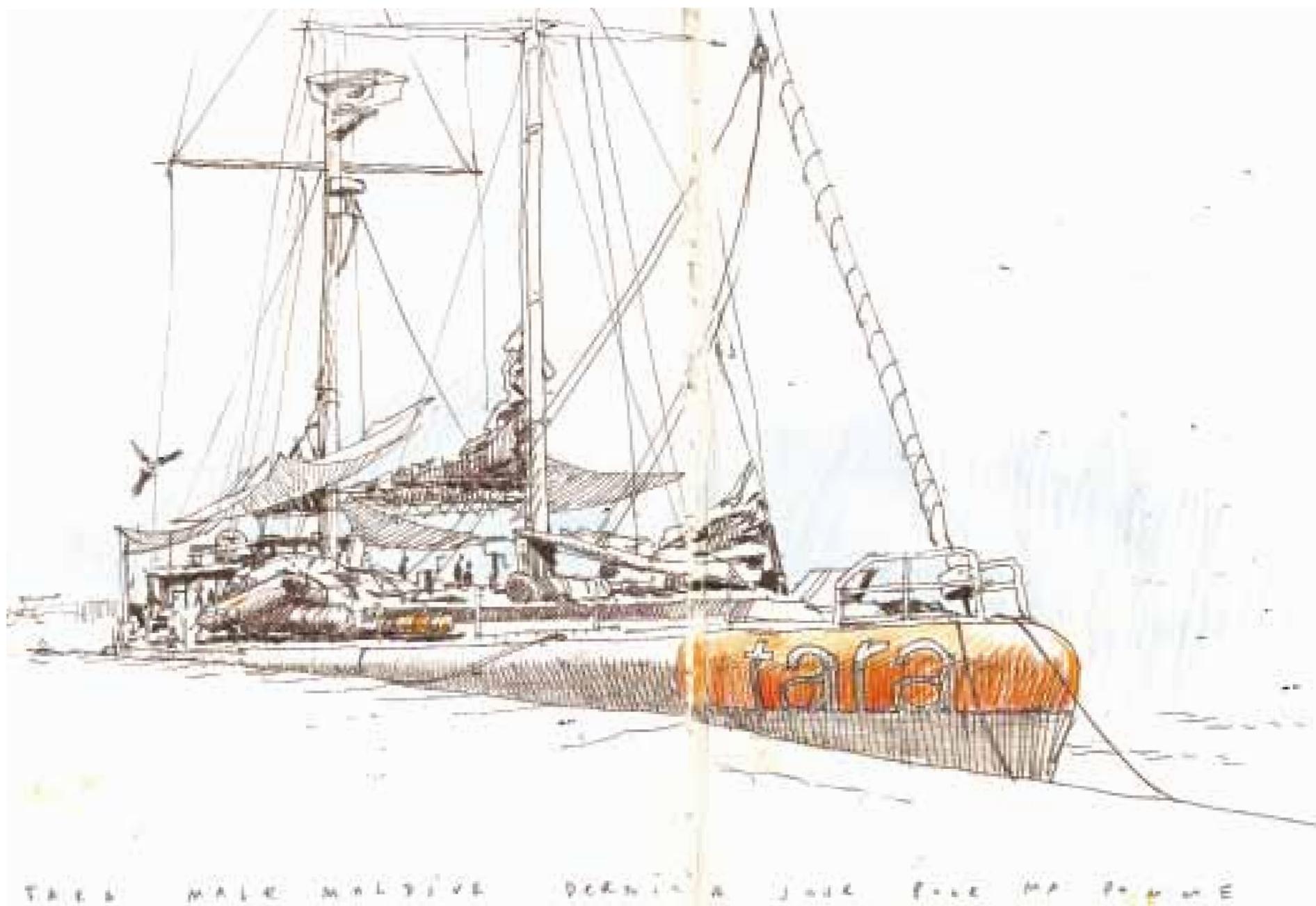
N°7 TARA OCEANS



Journal gratuit publié par Tara Oceans. Direction artistique et maquette : www.be-poles.com. Fonds de dotation Tara 12 rue Dieu 75010 Paris France - +33 1 53 38 44 89 - contact@taraexpeditions.org.
Représentant légal et directeur de la publication : Étienne Bourgois. Rédacteur en chef : Lisa Garnier. Direction éditoriale : Éloïse Fontaine. Coordination : Magali Puiseux.
Direction scientifique : Éric Karsenti. Imprimeur : Roto Champagne. Date de parution et de dépôt légal : 02/12/10. ISSN 1953-6798

Océans et climats : des liens étroits

L'expédition Tara Oceans (2009-2012) cherche à comprendre comment les micro-organismes marins vont réagir aux changements climatiques.



Le regard de l'artiste Benjamin Flao vous accompagne tout au long de ce journal. © Benjamin Flao

page 3

Une mission océanographique

page 5

Nous dépendons du plancton

page 8

Tara, le voilier citoyen du monde

page 10-11

L'expédition en images

page 16

Biodiversité : trois experts pour comprendre

Tara, atout majeur de l'Année polaire internationale



Tara, le "vaisseau spatial" en Arctique du programme de recherche européen DAMOCLES, entre septembre 2006 et janvier 2008. © F.Latreille/Fonds Tara



PAR DAVID CARLSON *

L'Année polaire internationale à laquelle Tara a participé lors de sa dérive arctique entre septembre 2006 et janvier 2008 s'est officiellement terminée en juin dernier à Oslo. Son objectif était de mieux comprendre le rôle moteur

des régions polaires dans la régulation du climat terrestre.

L'Année polaire internationale 2007-2008 s'est achevée avec succès. Après avoir surmonté les difficultés liées aux financements, au planning, à la logistique et à l'environnement, nous pouvons partager – et de façon méritée – cette réussite. Les déploiements sur place ont été un succès, les instruments ont fonctionné, et les résultats espérés de la grande majorité des projets sont devenus réels et tangibles.

La dérive de Tara en Arctique et le programme européen DAMOCLES, l'un des projets scientifiques les plus importants de l'Année polaire internationale, sont les meilleurs exemples de cette réussite. Partout dans le monde, des chercheurs explorent et exploreront encore pendant de longues années, les informations recueillies par le bateau sur la banquise.

Néanmoins, on ne peut pas déclarer complètement achevée cette Année polaire internationale avant d'avoir pu partager toutes nos observations, convertir nos découvertes en prévisions et plans de protection de l'environnement, et enfin avant d'avoir pu les communiquer au grand public. Pour cette mis-

Partout dans le monde, des chercheurs explorent les informations recueillies par Tara en Arctique.

sion d'information, Tara représente un atout prépondérant.

Le film "Tara, voyage au cœur de la machine climatique" réalisé par Emmanuel Roblin et Thierry Ragobert, a retenu l'attention du public. Présenté à la télévision dans plusieurs pays, le film a également été projeté en salles dans de nombreuses villes telles que Paris, Bruxelles, Oslo, Montréal, San Francisco, Boston et Shanghai. J'ai moi-même assisté aux projections à Bruxelles, San Francisco et Boston et à chaque fois, j'ai pu en discuter avec le public.

Les fans de Tara se montrent très curieux et posent des questions du type : comment le bateau a-t-il pu résister ? A-t-il été endommagé ? Où se trouve-t-il actuellement ? Qu'est devenu l'équipage ? Les spectateurs expriment éga-

lement leur stupeur au sujet de l'Arctique. Le film transmet l'immense mystère et la puissance de cet océan glacial. Ils suivent avec passion et émerveillement le récit des aventures du bateau et de son équipage, au milieu des tensions et des surprises d'une tempête de neige dans la nuit polaire. Ils découvrent la glace, le matériel éparpillé par le vent et la houle, les plaques de glace grinçant les unes contre les autres, et contre le bateau, la formation magique de la glace de frazil, et bien sûr, l'apparition soudaine des ours polaires.

Généralement le grand public connaît l'Arctique par le biais d'images "cartes postales" prises à l'occasion de jours éclatants de soleil. Le film de Tara, au contraire, montre l'Arctique sous un jour dynamique et dangereux, un Arctique vulnérable.

Nombre de spectateurs voudraient agir ! Le plus souvent, ils aimeraient présenter le film à des amis, des associations et des scolaires pour que d'autres puissent se rendre compte des changements rapides de l'Arctique.

Porteurs de messages, l'expédition Tara Arctic et son film montrent combien les capacités et l'endurance du bateau et de son équipage ont été remarquables, que l'hiver glacial sur la banquise est fascinant et effrayant, que la coopération internationale dans les domaines des sciences et de la logistique est très importante, et surtout l'urgence.

Le changement climatique est une réalité. ■

* Directeur du programme de l'Année polaire internationale.

PARTENAIRES ET MÉCÈNES MAJEURS



PARTENAIRES SCIENTIFIQUES



PARTENAIRES MÉDIAS



SOUTIENS INSTITUTIONNELS



PARTENAIRE SOLIDAIRE



FOURNISSEURS OFFICIELS



PARTENAIRES ÉDUCATIFS



FOURNISSEURS AGRÉÉS



Une mission océanographique

Sur les traces des grands explorateurs



Tara surfant sur du plancton lors d'un bloom (floraison massive d'algues microscopiques). © J.Girardot/Fonds Tara

PAR DINO DI MÉO*

L'expédition Tara Oceans a entamé, le 5 septembre 2010, sa deuxième année sur les mers du globe. Déjà les premiers résultats laissent présager d'une aventure maritime et scientifique historique.

Si aujourd'hui, il est encore tôt pour que l'équipe scientifique, dirigée par Éric Karsenti, puisse se faire une idée globale de ce qui se passe réellement dans les océans et ce vers quoi tend la planète, l'expédition est déjà une réussite en soi. De par son interdisciplinarité et surtout grâce à la richesse des données recueillies dans l'analyse du plancton sous toutes ses formes et des récifs coralliens. Le *senior scientist* à l'EMBL (European Molecular Biology Laboratory) est formel. " Nous voulions faire un échantillonnage planctonique, depuis les virus jusqu'aux larves de poissons, afin de caractériser les écosystèmes marins et analyser les coraux. Pour le moment, tout marche ".

L'aventure de Darwin lui a donné l'idée de monter cette expédition scientifique permettant d'étudier la vie marine océanique, sa diversité et son évolution, avec les méthodes modernes du XXI^e siècle. Tout en faisant prendre conscience

Tara, avec un faible tirant d'eau, est l'outil parfait pour pouvoir analyser le plancton et s'approcher des coraux.

au grand public, l'importance des découvertes scientifiques fabuleuses qui sont faites et en particulier dans le domaine de la vie océanique. Un bateau adapté s'imposait : Tara lui semblait la bonne option. " À l'époque en 2007, Tara était encore dans les glaces du pôle Nord et Étienne Bourgois, bien qu'intéressé, ne savait pas quand le bateau allait sortir et dans

quel état ", rappelle Éric Karsenti. La décision de monter l'expédition fut prise en septembre 2007.

Tara correspond parfaitement au concept scientifique et éducatif de l'expédition. Le savoir-faire de l'équipe va même être primordial, autant en termes de communication qu'en termes de logistique. Moins onéreux qu'un bateau océanographique mais aussi plus petit, Tara, avec un faible tirant d'eau, est l'outil parfait pour pouvoir à la fois analyser le plancton et s'approcher de très près des coraux. " L'autre avantage c'est qu'on peut aussi naviguer à la voile, ce qui fait faire de grosses économies " précise Éric Karsenti le co-directeur de Tara Oceans avec Étienne Bourgois.

Monté sur le modèle de l'expédition polaire arctique, une bonne partie du projet est tout d'abord financée par agnès b. et Étienne Bourgois. " Tara Arctic (2006-2008) avait déjà montré que le concept privé-public fonctionnait bien. Cela nous a aidé à démarrer pour chercher des fonds complémentaires auprès des

Tous les trois mois, les coordinateurs scientifiques se réunissent.

fondations Veolia Environnement et EDF DiversiTerre notamment ", continue le chercheur de l'EMBL. Puis Éric Karsenti recrute les scientifiques. Ils seront plus d'une centaine en tout à se relayer sur le bateau.

À chaque station l'équipe de scientifiques à bord échantillonne, récolte toutes les données océanographiques, la température, la salinité, la profondeur, la concentration d'oxygène... Une quantité de données colossale. Un travail d'analyse et de coordination énorme.

" Tous les trois mois, nous nous retrouvons tous pour discuter des données, continue Éric. L'important est d'avoir les informations sur les écosystèmes qui sont récoltées dans chaque colonne d'eau. Cela n'a jamais été fait. "

Cependant, il est encore trop tôt pour donner de premiers résultats. " Pour une idée globale, il faudra attendre la fin des trois ans mais on commencera à avoir une idée plus précise dans le courant de l'année prochaine ", promet le scientifique. " Toute l'analyse quantitative en imagerie des trente premières stations est effectuée. Ce qui est très rassurant puisque tout marche techniquement. De plus, concernant les coraux, les études menées à Djibouti, à Saint-Brandon et à Mayotte ont permis de réaliser une étude détaillée sur leur blanchissement. Il n'y a jamais eu une étude aussi détaillée du lagon de Mayotte par exemple ! " ■

* Journaliste à Libération.



Parcours des trois ans d'expédition. © be-poles pour le Fonds Tara



© be-poles pour le Fonds Tara

Année 2 : sur les traces de Darwin

PAR LISA GARNIER*

C'est sous le signe de la comparaison des grandes masses d'eau de l'Atlantique et du Pacifique Sud qu'est placée cette seconde année d'exploration. Avec un objectif : décrire, de manière la plus complète possible, les grandes formations planctoniques marines. Du virus infectant la bactérie au minuscule vertébré, tout le petit monde peuplant les eaux de 2 000 mètres de profondeur à la surface est scruté, à la fois grâce aux techniques issues de la génétique et celles de la microscopie. Tout en n'omettant pas de décrire l'environnement immédiat (teneur en oxygène, salinité, etc.).

Les grandes masses d'eau ne sont pas choisies au hasard. C'est le cas par exemple des tourbillons, présents dans l'Atlantique et dans le Pacifique, bien visibles sur les cartes satellite mais tellement difficiles à étudier. "Un tourbillon marin, cela se déplace. À des vitesses plus ou moins élevées" explique Fabrizio d'Ortenzio, chercheur au laboratoire océanographique de Villefranche-sur-mer, CNRS (France). "Tara nous permet d'être réactifs face à cet écosystème mouvant. Nous pouvons suivre le tourbillon durant toute son existence : de sa formation à sa dissipation. D'autant que nous ne cherchons pas à étudier n'importe quels tourbillons : en Atlantique, ce sont ceux qui se forment

dans l'Océan Indien et qui sont susceptibles d'apporter leurs lots de petits êtres dans cette partie du monde. Qui sait si l'Océan Atlantique, n'est pas colonisé par le même plancton que l'Océan Indien ? Seules les études de génétique peuvent nous aider

C'est la raison d'être de l'expédition Tara Oceans. Coupler la génétique à l'étude océanographique classique.

à résoudre l'énigme." Et c'est la raison d'être de Tara Oceans. Coupler la génétique à l'étude océanographique classique. Une raison d'être qui justifie des prélèvements dans des zones également déjà renommées. Avec ces données, les grandes zones "forestières" océaniques seront désormais décrites.

En grandes étapes

Gaby Gorsky et Chris Bowler, directeurs de recherche au CNRS et coordinateurs scientifiques de Tara Oceans, résument les grandes étapes de cette seconde année.

1- Les tourbillons et les courants de l'Atlantique Sud

Parti de Cape Town (Afrique du Sud), le bateau a échantillonné des remontées d'eau

du courant de Benguela, un des grands écosystèmes qui bordent la façade ouest de l'Afrique. Tara s'intéresse également au courant équatorial sud qui longe les côtes brésiliennes (courant du Brésil) et qui rencontre au niveau de

Buenos Aires, le courant d'eaux froides des Malouines coulant dans une direction opposée (du sud vers le nord) emportant avec lui un flux de nutriments et une richesse planctonique.

2- L'Antarctique

Après une escale à Ushuaia, Tara abordera l'Océan Austral, le plus important puits de carbone au monde. C'est là, dans les eaux froides riches en nutriments, que foisonnent les diatomées, des organismes au squelette siliceux, qui une fois morts, sédimentent pour de longues années, dans le fond de l'Océan.

3- Tara suivra ensuite les côtes chiliennes

où les remontées d'eaux froides (upwelling) riches en nutriments permettent le développement du phytoplancton, en particulier des diatomées, dont se nourrissent

les anchois et dont dépend l'industrie de la pêche.

4- L'île de Pâques

Elle est située au centre du gyre (tourbillon) du Pacifique du Sud, réputé pour être l'endroit le plus désertique du monde et également très peu visité par les navires. Très pauvre en nutriments, quelles espèces microscopiques s'y adaptent et s'y développent ?

5- Les Galapagos

Huit stations sont prévues dans cette région du monde, rendue célèbre par Charles Darwin et soumise à un gradient d'acidification, avec de forts contrastes entre les eaux situées à l'ouest (froides, très riches en nutriments) et à l'est des îles (chaudes, pauvres en nutriments).

6- Les îles Gambiers

Tara va renouer avec l'étude de la biodiversité des récifs coralliens.

7- Les Marquises

Les îles Marquises ensemencent en fer les eaux pauvres de cette région et permettent le développement du plancton. Grâce à des robots sous-marins déjà utilisés à Chypre, cette région fertile, sera étudiée par Tara. ■

* Journaliste scientifique.



ÉDITO D'ÉTIENNE BOURGOIS

Co-directeur de Tara Oceans

" Bienvenue dans le nouveau numéro du Journal Tara Oceans.

Au fil des pages, vous allez découvrir ou redécouvrir cette formidable aventure scientifique qu'est Tara Oceans, notamment

dans ce numéro grâce aux illustrations de Benjamin Flao. Les océans sont notre climat, notre futur, mais aussi notre mère nourricière et une source de rêves intarissable. Il y a tant à découvrir encore ! Cet écosystème complexe est pourtant l'un des moins connus des hommes alors que les atouts de sa biodiversité sont considérables.

Le trésor de cette expédition réside aussi dans la richesse de ses rencontres au fil de l'eau et au gré de ses escales. Tara Oceans rassemble à bord et à terre, des hommes et des femmes de nationalités, de métiers, de langues, d'âges différents. Nous partageons tous la joie de découvrir le monde à travers la science. Tara Oceans est un projet indépendant qui aidera, nous l'espérons, à alerter, les gouvernements, l'opinion publique et les décideurs sur la fragilité des océans et sur leur importance dans le système climatique mondial. Pour continuer, nous avons besoin de vous ! "

© V.Hilaire/Fonds Tara

“ Nous dépendons du plancton ”

PAR LISA GARNIER

Gregory Beaugrand, vous êtes chercheur à la Station marine de l'université des sciences et technologies de Lille 1 et vous travaillez sur l'impact des changements globaux sur la biodiversité, la structure et le fonctionnement des écosystèmes marins, en quoi cela consiste-t-il ?

Les évidences scientifiques se multiplient concernant la pénétration du réchauffement climatique global dans les océans. Mon travail consiste, entre autres, à étudier s'il existe

côtes norvégiennes. Les espèces vivant dans les eaux froides sont donc en train de disparaître.

Quelles peuvent être les conséquences de ces changements ?

Les organismes planctoniques sont à la base de la chaîne alimentaire, et si ces groupes bougent, il est probable que les niveaux trophiques supérieurs bougent aussi. Une étude récente montre que de 1977 à 2001, alors que la mer du Nord s'est réchauffée d'à peine 1,05 °C en moyenne, la moitié des espèces de poissons ayant leur limite de répartition dans cette

Les activités humaines dépendent du plancton, finalement ?

Oui, tout à fait. Nous dépendons du plancton et des petits poissons qui, à première vue, paraissent sans importance. Si une augmentation plus substantielle des températures se confirme d'ici 2100 (entre 1,4 et 5,8 °C), des modifications inattendues et de grandes magnitudes ne sont pas à exclure. Le problème c'est que la préoccupation de l'impact des changements globaux est trop récente. Contrairement à ce qui a été pratiqué par les météorologues, les biologistes ont réalisé des études sans les standardiser. On peut donc difficilement les utiliser dans des analyses mathématiques servant à anticiper les changements et évaluer leurs conséquences sur les activités humaines.

Que faut-il faire alors ?

L'étude de la réponse de la biosphère doit se faire à l'échelle mondiale. Il s'agit de réfléchir à la façon d'échantillonner la biosphère dans sa globalité – ce qui est très difficile –, de déterminer des indicateurs pertinents de son état pour comprendre les différentes pathologies dont elle pourrait souffrir, enfin faire le bon diagnostic et établir des pronostics. Avec son voyage sur tous les océans du monde, l'expédition Tara Oceans constitue le nouveau point de départ d'une science en pleine émergence : l'écologie planétaire. ■

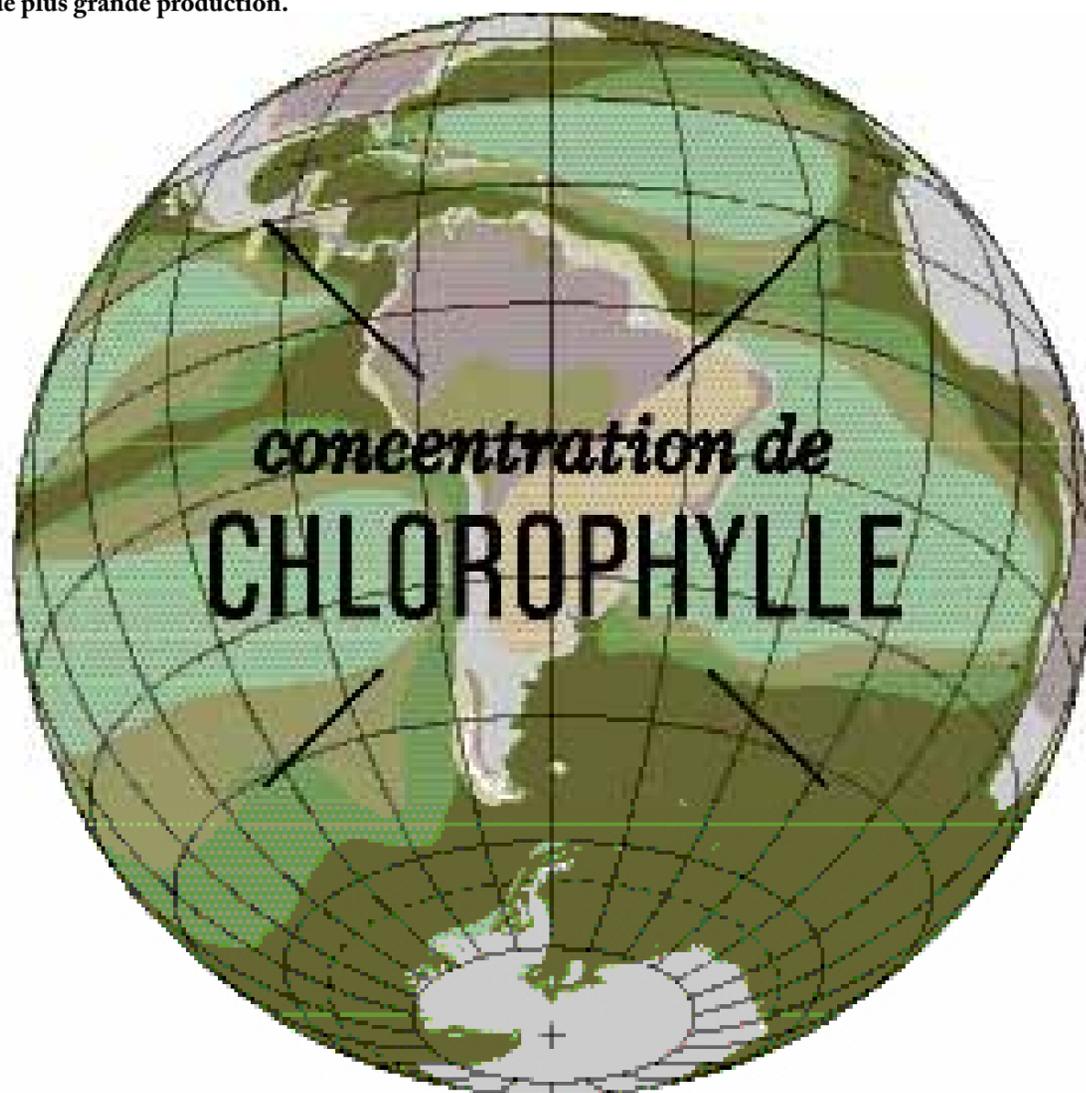
Suite au réchauffement climatique global dans les océans, des espèces vivant dans les eaux froides sont en train de disparaître.

des relations entre ces variations climatiques et la biodiversité marine. Par exemple, suite à l'augmentation des températures de surface dans le bassin océanique ouest-européen (de +1 °C), on assiste à une migration d'espèces zooplanctoniques. Depuis le début des années 1960, elles ont migré de 20 km par an, en moyenne. Des assemblages d'espèces que l'on trouvait jadis dans le golfe de Gascogne sont maintenant détectés au sud-ouest des

mer a migré en réponse au réchauffement des eaux. C'est le cas, par exemple, de la sole commune et de la morue de l'Atlantique. Or si le réchauffement des eaux de la mer du Nord continue avec une augmentation de 1 à 2,5 °C d'ici 2050, ces deux espèces vont probablement disparaître de cette région avec toutes les conséquences économiques que cela peut impliquer.

LES OCÉANS SONT LES PLUS GRANDES FORÊTS DU MONDE

Le phytoplancton (dans les océans) et les plantes terrestres (sur les continents) se complètent pour produire l'oxygène de l'atmosphère terrestre. Les zones les plus foncées correspondent aux zones de plus grande production.



Source : NASA. © be-poles pour le Fonds Tara



© D.Sauveur/Fonds Tara

SOUVENIRS DE MER

Mayotte

Je pars nager un ou deux kilomètres autour de Tara comme tous les jours pour me détendre. Une superbe lumière découpe le bateau au loin. Je me retourne et sous l'eau une tortue me scrute et me suis sur quelques centaines de mètres. Puis lassée de ce lent nageur, elle disparaît en deux coups de pattes. Magique !

Emmanuel Reynaud, coordinateur scientifique

Départ de Lorient

Pas facile de savoir quel est mon plus beau souvenir en mer sur les quatre mois que j'ai pu passer sur le bateau. Je pense que le départ de Lorient en septembre 2009 et le départ du Cap en Afrique du Sud en septembre 2010, font parti de mes meilleurs souvenirs. Lorient pour sa foule et le début d'une grande aventure, Le Cap pour la rencontre avec deux belles baleines à bosse à la sortie du port. Marion Lauters, membre d'équipage

Océan Indien

D'extraordinaires couchers de soleil pendant la traversée de l'océan Indien sans aucun bateau à la ronde. Le sentiment partagé par tous les "Taranauts" d'assister à un grand spectacle chaque soir dans la moiteur équatoriale. Christian Sartet, coordinateur scientifique

Océan Atlantique

L'un de mes souvenirs de mer est celui de cette nuit étoilée et éclairée par la pleine lune. La surface de l'océan Atlantique Sud brillait de mille petits reflets d'argent. J'étais de quart, mais comme nous étions au moteur, j'ai pu m'allonger pour regarder tranquillement le ciel. Un casque diffusant une bonne musique sur la tête puis de me souvenir des nuits de pleine lune sur la banquise arctique à bord de Tara quelques années auparavant. Vincent Hilaire, correspondant d'expédition



Made in U.S.A.

PAR LISA GARNIER

Hawaï, Seattle, San Diego, Boston, New York... Les villes américaines seront à l'honneur lors des escales de la 3^e année de navigation de Tara dans les eaux du Pacifique et de l'Atlantique Nord. D'ici là, les américains découvrent l'expédition via la nouvelle fondation, *Tara Foundation for Marine Research*. Son objectif ? Rendre visible le projet auquel plusieurs chercheurs américains participent, et principalement sept laboratoires d'exception.



© F.Latreille/Fonds Tara

Le premier laboratoire, le Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, basé dans le Maine est un centre où l'on étudie les relations entre les écosystèmes marins et l'environnement global de la planète. C'est là que Michael Sieracki effectue ses recherches. Spécialiste de l'écologie du plancton, Michael a mis au point un appareil de haute technologie, le FlowCam, permettant de photographier tous les micro-organismes marins compris entre vingt et cent quatre vingt microns.

Le second, dirigé par Matthew Sullivan, le Sullivan lab, est perdu dans les sables de l'Arizona, mais est spécialiste de l'étude des virus marins. Son objectif est de comprendre comment les virus manipulent les micro-organismes planctoniques qu'ils infectent et donc leur importance dans la chaîne alimentaire des océans. Matthew s'investit également dans des programmes éducatifs, notamment au cœur du dôme de la Biosphère2, un immense laboratoire écologique de l'Université de l'Arizona.

Le troisième, est, quant à lui, perdu au milieu de l'océan Pacifique à Hawaï mais est le "centre du monde de l'océanographie" d'après le chercheur Chris Bowler, l'un des coordinateurs scientifiques de l'expédition. Dirigé par le professeur David Karl, le laboratoire d'océanographie microbienne de l'université d'Hawaï est le premier à avoir démontré l'augmentation de l'acidité de l'eau dans l'océan Pacifique grâce à des mesures régulières à la Station ALOHA, une station d'échantillonnage située à 300 km au nord de Hawaï, depuis les années 1980.

Trois autres laboratoires participent à l'aventure Tara via leurs technologies de pointe : l'Institut du Monterey Bay Aquarium avec Sasha Tozzi et Zbigniew Kolber, concepteurs d'un appareil, permettant de mesurer en continu le taux de la photosynthèse dans l'eau de mer ; le MISC Lab de l'université du Maine où le professeur Emmanuel Boss a conçu le ac-s, dont les mesures des propriétés optiques de l'eau de mer sont utilisées par la renommée Scripps pour la NASA afin de calibrer leurs satellites et l'Armbrust lab de l'Université

de Washington a développé le SeaFlow à bord de Tara, un appareil appelé cytomètre, renseignant sur les populations de plancton d'une taille déterminée.

Enfin, et non des moindres, le MIT (Massachusetts Institute of Technology) avec Mick Follows, spécialiste des modèles mathématiques dans les programmes de recherche portant sur l'atmosphère, les océans et le climat (Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences). Mick pourra, à l'aide des données récoltées par l'expédition, établir des scénarios entre le rôle des micro-organismes du plancton et la teneur en oxygène de l'atmosphère, par exemple.

Présentée à plusieurs reprises à New York et Washington devant un panel d'organisations gouvernementales et non gouvernementales (l'IUCN, la National Geographic Society, la NASA, la NSF-National Science Foundation-, pour n'en citer que quelques unes), l'expédition suscite l'enthousiasme " Les américains aiment les projets qui ont du sens " indique Romain Troublé, président de la Tara Foundation For Marine Research et directeur des opérations de l'expédition. " Nous formons une équipe internationale où la science et la recherche sont mises en avant. Avec une politique de communication et d'éducation importante vis-à-vis du grand public. " Dans un milieu extrêmement compétitif - de nombreuses fondations financent des programmes de recherche et de protection des océans aux États-Unis - Tara Oceans fait preuve d'originalité, ce qui plaît. " D'une part nous travaillons sur un sujet méconnu, le plancton, d'autre part, et c'est pour eux incroyable, nous l'effectuons avec un bateau à voile de 36 mètres ! Enfin, nous savons l'expliquer et le communiquer grâce à nos journaux, nos documentaires et notre site Internet. "

En preuve que cela marche : des institutions sont intéressées par la NSF est intéressée par des opérations de communication et d'éducation lors des escales américaines de Tara. Il est à noter que la Tara Foundation For Marine Research n'existerait pas sans le soutien des fondations Veolia Environnement et agnès b. ■

Dans un milieu très compétitif pour le financement de programmes de recherche sur les océans aux États-Unis, Tara Oceans fait preuve d'originalité.

TARA OCEANS
Le monde secret

LE PREMIER FILM D'UNE SÉRIE DE 4 DOCUMENTAIRES DE MICHAEL PITIOT, THIERRY RAGOBERT ET FREDÉRIC LOSSIGNOL

UNE PRODUCTION : FONDS TARA - MC4 - FRANCE TELEVISIONS - THALASSA - PLANETE THALASSA

© D.Sauveur/Fonds Tara

LE FONDS DE DOTATION TARA ET LA TARA FOUNDATION FOR MARINE RESEARCH

LE FONDS DE DOTATION A ÉTÉ CRÉÉ EN FRANCE ET LA TARA FOUNDATION FOR MARINE RESEARCH A ÉTÉ CRÉÉE AUX ÉTATS-UNIS. CETTE DERNIÈRE EST UNE ORGANISATION QUI SOUTIEN LA MISSION DE TARA OCEANS À TRAVERS UN LARGE PROGRAMME DE SENSIBILISATION ET DE COLLECTE DE FONDS.

CONTACT
syrotar@taramarineexpeditions.org
www.taramarineexpeditions.org

© F.Latreille/Fonds Tara

LES CHIFFRES DE L'EXPÉDITION

3 ans d'expédition, de septembre 2009 à décembre 2012 -- **150 000 kilomètres** autour du globe -- **60 ou 12 heures** durée d'une station de prélèvement -- **12 domaines** scientifiques -- **161 mesures** par station scientifique -- **2 500 mètres** de treuil océanographique -- **100 scientifiques** impliqués dont **21 coordinateurs** scientifiques -- **22 laboratoires** et instituts scientifiques impliqués répartis dans **7 pays** -- **15 personnes** à bord, rassemblant marins, scientifiques & journalistes -- **50 partenaires**, soutiens et fournisseurs -- **50 pays** traversés -- **68 escales**

LES CHIFFRES DEPUIS LE DÉPART

Entre Lorient et Rio de Janeiro, de **septembre 2009** à **octobre 2010** -- Plus de **40 000 kilomètres** parcourus -- **250 jours** de navigation -- **80 scientifiques** embarqués au total, dont **20 femmes** -- **77 stations** de prélèvements scientifiques -- **6 envois** d'échantillons de plancton (Nice, Dubrovnik, Djibouti, Male, Mayotte, Cape Town) -- **20 000 échantillons** de plancton au total envoyés dans les laboratoires -- **78 sites** coralliens étudiés (**27/Djibouti**, **17/Saint-Brandon** et **34/Mayotte**) -- **44 jours** d'étude de corail (**15/Djibouti**, **11/Saint-Brandon** et **18/Mayotte**) -- **1 300 échantillons** de corail au total envoyés dans les laboratoires -- **14 000 images** de coraux réalisées -- **770 articles** parus dans les médias -- **Océans et mers traversés** : Méditerranée, mer Rouge, océan Indien, océan Atlantique Sud -- **35 escales** -- **5 tempêtes** essuyées (**2/Méditerranée**, **1/Océan Indien**, **2/Atlantique**)

Journal de bord de l'Atlantique Sud

PAR OLIVIER MARIEN*

Départ du Cap à 10h00 05/09/2010
(Port de Cape Town, Afrique du Sud)

Nous larguons les amarres de Cape Town, ce 5 septembre 2010, exactement un an après le départ de l'expédition de Lorient. Deux voiliers accompagnateurs nous escortent pendant notre sortie du port. Premier envoi des voiles, routine pour les anciens, l'inconnu pour les nouveaux venus, tout le monde se déroule, les bras sur les winchs. Émotion du départ pour certains, anxiété pour d'autres, c'est un vrai départ au large comme on les aime, à nous l'aventure de l'Atlantique Sud.

La traque du gyre 13/09/2010
(31°01'S 004°40' est, vent W 15 nœuds, houle 2m, temps nuageux, température 18°C)

Notre mission : trouver le centre invisible d'un tourbillon océanique d'un diamètre de 400 km, se déplaçant selon une vitesse et une trajectoire variables au milieu de l'Atlantique Sud. Cartes satellite, conférences téléphoniques, cellule de garde à terre 24h/24, la mission demande une coordination sans faille. Le temps passe. Il ne nous reste plus que 48 h pour le trouver, le sonder et dégager la zone avant le mauvais temps. Quand notre chef de mission s'exclame " On y est ". Nous partons pour un marathon de plus de 30 heures au détriment de nos heures de sommeil mais nous finissons avec soulagement à bord et enthousiasme à terre. Mission accomplie !!!

Record des 24h 23/09/2010
(18°46'S 005°00'W, vent SE 35 nœuds, houle SE 3m, mer forte, ciel dégagé, température 20°C)

La houle, très longue, venue des quarantièmes sud offre des trains de vague de 3 mètres. Un régal pour les albatros qui nous planent autour. Nous nous offrons 24 heures de bonheur avec environ 230 milles parcourus à surfer sur la houle. Avec des pointes à 13 nœuds, Tara se dégorgeait les jambes. Sensation de vitesse et de

puissance, ce sont 140 tonnes qui sont poussées par la seule force du vent. La traversée prend des allures sportives où chaque manœuvre doit être coordonnée et effectuée sans bavure, les petites erreurs ne pardonnent pas.

Escale à Sainte-Hélène

24/09/10 (Au mouillage à Jamestown 15°55'S 005°43'W, ciel clair, Vent SE 35 nœuds, température 21°C)

Les hauteurs de Sainte-Hélène se dessinent sur l'horizon, le vent est monté à 40 nœuds et malgré le ciel dégagé, la navigation reste sportive pour notre approche. Singulière et mystérieuse cette île, uniquement ravitaillée par voie de mer, nous offre un abri sûr dans la baie de Jamestown. C'est M. Dancoisne Martineau, consul honoraire de France et conservateur des domaines français de Sainte-Hélène qui nous accueille. Notre guide nous fait découvrir les sites napoléoniens et la richesse de la nature locale. Après 25 jours de mer, c'est bon de revoir la verdure.

Ascension 30/09/10 (au mouillage Georgetown 07°55'S 014°25'W, vent SE 15 nœuds, température 23°C)

Avec plus de 3 000 milles parcourus depuis Cape Town, l'île d'Ascension marque la fin de ce premier leg Atlantique. Mouillé à Clarence Bay devant la ville de Georgetown, Tara se paye un repos bien mérité. Tout le monde à la baignade ! Il est temps pour la première équipe scientifique d'être remplacée. Les aux revoir sont chargés d'émotion. La difficulté maintenant est de très vite ressouder la nouvelle équipe : entre des scientifiques novices et un équipage déjà à l'épreuve depuis un mois. Cap sur Rio.

Dernier coup de vent 19/10/10
(23°11'S 036°04'W, vent NE 45 nœuds, mer forte, pluie avec grains violents, température 24°C)

Avec un total de 10 stations de prélèvement sur cette traversée, notre stock d'échantillons est bien étoffé. C'est toujours un soulagement de sa-



En pleine tempête au milieu de l'Atlantique. © V.Hilaire/Fonds Tara

voir les instruments océanographiques remontés à bord. Nous subissons 24 heures sportives avec des vents à 45 nœuds et de violentes rafales orageuses. La voilure est à 2 ris pour la nuit, mais la renverse de vent oblige un réveil en urgence d'une partie de l'équipage pour manœuvrer sous une pluie équatoriale, et une mer forte.

Arrivée à Rio le 22/10/10 à 10h (Marina da Gloria, Rio, Brésil)

Terre !!!!! Les côtes du Brésil se dessinent enfin à l'horizon, le pavillon est envoyé. Tara longe la plage de Copacabana avant de passer le fameux *Pain de Sucre* avec le Corcovado se dessinant à l'arrière sur les hauteurs. L'accostage terminé, quelques accolades par les membres d'équipage ayant fait la totalité de la traversée marquent la fin de cette belle épopée. Nous l'avons fait ! Tara est un navire exceptionnel qui nous a donné beaucoup de bonheur et quelques frayeurs ! Mais il nous laisse des souvenirs inoubliables. ■

L'aventure continue !!!

Équipage de l'Atlantique Sud :

Capitaine : Olivier Marien.
Second : Mathilde Menard.
Chef mécanicien : Julien Daniel.
Matelots polyvalents :
François Aurat et Linda Mollestam.
Intendante : Marion Lauters.
Correspondant : Vincent Hilaire.

L'équipage à bord de Tara change tous les trois mois en moyenne.

Scientifiques de l'Atlantique Sud :

Pr Philippe Koubbi (chef de mission1),
Pr Jean-Louis Jamet (chef de mission2)
Dr Patrick Chang, Dr Pascal Hingamp,
Marc Picheral (ingénieur océano),
Sarah Searson (ingénieur océano),
Céline Dimier, Lucie Subirana,
Dr Mattias Ormestad, Jean-Baptiste Romagnan.
Les scientifiques restent en moyenne un mois à bord de Tara.

* Un des deux capitaines de Tara



Dans la baie de Rio de Janeiro, Tara longe la plage d'Ipanema. © V.Hilaire/Fonds Tara

Tara a marqué les esprits à Rio de Janeiro

Témoignage d'un carioca

PAR ANDRÉ ABREU

Vers dix heures du matin le vendredi 22 octobre 2010, à l'heure exacte prévue, la radio du port de plaisance nous informe que Tara vient de franchir le cap du Pain de Sucre pour arriver à la " Marina da Gloria " à Rio de Janeiro. Au-delà de la belle image de Tara avec

le *Pain de Sucre* en fond, j'avoue que ce fut pour moi un moment de grande émotion de voir le mythique voilier naviguer sur les eaux de ma ville natale. Depuis que j'ai rencontré Étienne Bourgois lors d'une visite du bateau à Paris en hiver 2009 et que j'ai su que le projet Tara Oceans prévoyait une escale à Rio, je rêvais de pouvoir participer au projet pour aider à accueillir Tara au Brésil.

Au-delà de la symbolique de voir le retour du bateau dans les eaux brésiliennes, huit ans après la triste fin de l'expédition de Sir Peter Blake sur l'Amazone, je savais que Tara arrivait au bon moment pour sensibiliser les habitants de la ville de Rio à la question des océans et de sa biodiversité fragile et inconnue. Dans la perspective des Jeux Olympiques de 2016, la ville subit un vrai " lifting urbain " dans toute la région portuaire. Elle est déjà " en travaux " pour accueillir la conférence de la Terre de 2012, dite " Rio+20 ", où toutes les grandes questions écologiques

de la planète seront débattues et discutées avec des dizaines de chefs d'état et des écologistes du monde entier.

Pour nous brésiliens, c'est donc avec un grand espoir, avec joie et beaucoup d'émotion que nous avons souhaité la bienvenue à Tara à Rio. Tara nous aide à faire émerger une conscience écologique au Brésil quant à l'eau, à la mer et aux océans, si

Joie d'accueillir un projet aussi beau, séduisant et ouvert à la société.

maltraités par nos sociétés à la croissance rapide et inconsiderée. Joie d'accueillir un projet non seulement de grande importance scientifique mais aussi beau, séduisant et ouvert à la société, aux jeunes et aux enfants. Émotion d'accueillir dans notre ville un équipage avec des hommes et des femmes de grand talent et d'une incroyable qualité humaine, avec plein de choses à nous apprendre mais aussi plein de curiosité et d'ouverture pour connaître notre culture, la façon de vivre des " cariocas " et le Brésil. Au delà d'un équipage en discipline et harmonie, nous sentons à bord un " esprit Tara " qui nous envahit et qui nous mobilise pour aider et participer à cette belle aventure scientifique et humaine.

Ce matin du 31 octobre, après neuf jours d'escale à Rio et à Ilha Grande et des activités diverses comme des visites d'enfants, des rencontres publiques et des conférences scientifiques, Tara a quitté le port de la " Marina da Gloria " pour suivre sa route vers l'Argentine, Ushuaia et l'Antarctique. Il laissera derrière lui un souvenir riche de rencontres et un réseau de chercheurs, écologistes, personnalités politiques et artistiques qui ont été sensibilisées et convaincues par la beauté de ce projet. Grâce à l'esprit visionnaire et à la grande générosité de ses directeurs, Étienne Bourgois et Éric Karsenti, Tara a plus que réussi son pari au Brésil. Dans les mots de Rubens Lopes, chercheur à l'université de Sao Paulo : " C'est la première fois que je vois au Brésil un mouvement aussi grand autour d'une expédition océanographique. "

Au revoir donc Tara, nous te souhaitons une navigation tranquille jusqu'à Buenos Aires. Après quelques jours de repos mérité et de " saudade " de tous ces beaux moments, nous retournerons au travail pour accueillir les résultats de Tara Oceans à la conférence de Rio en 2012. Longue vie à Tara au Brésil ! ■

Rio de Janeiro, 31 octobre 2010



“Tara, le voilier citoyen du monde”

Interview des deux co-directeurs de l'expédition



Étienne Bourgois (à gauche) et Éric Karsenti (à droite) sur Tara à Rio. © V.Hilaire/Fonds Tara

PAR PATRICK FILLEUX*

Retour avec les directeurs de Tara Oceans, sur une expédition sans précédent. Étienne Bourgois (directeur général d'agnès b.) est en charge des volets maritime, logistique, technique et éducatif de la mission, tandis qu'Éric Karsenti (biologiste moléculaire et cellulaire, senior scientist à l'EMBL) est responsable de la partie scientifique du projet.

Voulez-vous bien nous rappeler les enjeux scientifiques de cette expédition de trois ans.

Éric Karsenti : “ L'enjeu scientifique est de mieux comprendre les écosystèmes planctoniques et les micro-organismes marins, des virus aux larves de poisson, et de voir comment ils réagissent au changement climatique. Nous avons mis au point pour cette mission, les toutes nouvelles technologies qui permettent à nos scientifiques d'étudier ces organismes à l'origine de la chaîne de la vie sur Terre ”.

Tara navigue depuis 15 mois et a parcouru quelque 40 000 km sur la Méditerranée, la mer Rouge, la mer d'Oman, l'océan Indien et l'Atlantique. La réalité de Tara Oceans correspond-elle à ce que vous souhaitiez lorsque vous vous êtes lancé dans cette aventure maritime et scientifique ?

Étienne Bourgois : “ Nous sommes au-delà de mes espérances. J'ai retrouvé à Rio le bateau comme neuf, plus d'un an après son départ. L'équipage et les scientifiques qui se succèdent à bord donnent le maximum. L'organisation est proche de la perfection. On a gagné en expertise avec une expédition qui tourne au quotidien, comme une horloge ”.

Contrairement à certains “ pros ” de l'aventure qui souvent prennent pour alibi la question environnementale pour faire parler d'eux-même, Tara Oceans, après la dérive arctique, affiche son incontestable sérieux scientifique. Quelle est votre éthique ?

EB : “ Je viens rarement à bord, trop rarement peut-être. Je laisse la place à l'équipage et aux scientifiques. Il n'y a pas d'égo dans cette expédition tournée vers l'intérêt général. agnès b., principal mécène de l'expédition, est à la tête d'une entreprise citoyenne qui prend en compte les dimensions sociales, environnementales et culturelles de ses activités. Cet esprit humaniste et universel est au centre de la mission “ aventuro-scientifique ” en cours. Tara est un voilier citoyen du monde ”.

La science sort peu à peu de son ghetto pour s'adresser au grand public, dans le domaine de la préservation de la planète. Le vecteur “ aventure ” est-il incontournable pour sensibiliser les masses à cette question centrale ?

EK : “ Combiner une aventure maritime sur un voilier avec une recherche scientifique de pointe, dans l'esprit des grandes expéditions naturalistes depuis le XVIII^e siècle, permet de faire rêver le public et donc de l'amener à des

Nous avons mis au point pour cette mission de toutes nouvelles technologies.

questions fondamentales sur la vie des océans et la biodiversité en général. Connaître notre monde en même temps que le rêver dans son devenir, c'est aussi Tara Oceans.

Si l'expédition Tara Oceans n'avait pas vu le jour, à quoi se serait consacrée la goélette et son équipage ?

EB : “ Au lieu d'aller au grand large, nous nous serions peut-être tournés vers l'étude de l'évolution environnementale des grandes mégapoles et capitales situées auprès des estuaires. Une grande part de la pollution vient des fleuves. Dresser un inventaire de la pollution marine près des côtes est aussi un beau et utile projet. Deux milliards de gens vivent en bordure d'un littoral. Sinon, Tara est un bateau polaire. Notre volonté est de retourner aussi sur la banquise, véritable marqueur de l'évolution climatique planétaire. ”

Q: Cette mission sans précédent dans sa durée et sa continuité géographique, constitue-t-elle le couronnement de votre carrière scientifique de très haut niveau ?

EK : “ Je suis biologiste moléculaire et cellulaire depuis plus de 30 ans. 30 ans au cours desquels j'ai fait des découvertes concernant l'organisation des cellules et la division cellulaire. Avec Tara Oceans, j'ai changé d'échelle pour étudier la vie des micro-organismes au niveau planétaire. Oui, cette mission est bel et bien le couronnement de ma carrière ”. ■

* Journaliste à l'Agence France-Presse (partenaire média de Tara Oceans).

SOUVENIRS DE MER

Cap de Bonne Espérance

Sans conteste, le passage du cap de Bonne-Espérance a été l'un des moments forts de la traversée. Nous avons eu des conditions exceptionnelles pour franchir ce cap mythique. Mer belle et plate, soleil et animaux marins (baleines, otaries) ont accompagné notre passage. La silhouette de Tara se découpant sur la Montagne de la Table qui surplombe le cap, une vision superbe. Un moment exceptionnel dans un cadre légendaire. Valérian Morzadec, correspondant d'expédition

Lorient

Je travaille depuis un an pour la préparation du bateau et je débarque quelques heures après son départ pour l'expédition, au large de l'île de Groix ! Un grand moment d'émotion avec ce retour à terre en Zodiac avec Agnès qui tentait désespérément de me consoler ! Elle avait raison de me dire : “ tu les retrouveras. ” Je les ai retrouvés un an après. François Aurat, membre d'équipage



© Benjamin Flao

Les récifs coralliens face aux changements climatiques



Plus de 50% des coraux présentaient des signes de blanchissement à Mayotte en juin 2010. © C. Clerissi/OBS Banyuls-Mer/Tara Oceans

Le Dr Ameer Abdulla, président du groupe de spécialistes sur les coraux de l'UICN, et le Dr David Obura, travaillant au Programme Marin de l'UICN, réunis par Francesca Benzoni, ont tous deux participé à la campagne menée à Mayotte en mai 2010 à bord de Tara. Ils livrent les principales observations réalisées lors de l'expédition.

Les effets du changement climatique sur les récifs coralliens sont aujourd'hui visibles dans le monde entier. Selon de nombreux experts, les prédictions sont extrêmement pessimistes : des modifications majeures sont inévitables d'ici la fin de ce siècle, notamment dans l'abondance des coraux présents dans les eaux peu profondes.

Jusqu'à présent, les effets du changement climatique et des autres agents perturbateurs des récifs coralliens n'ont pas été suffisamment analysés. Il est donc crucial d'identifier les actions utiles pour en atténuer les menaces et de comprendre l'éventuelle tolérance des coraux au stress thermique

ainsi que la résilience d'un site. Cette résilience, qui est la capacité d'un écosystème à "récupérer" d'une perturbation, peut en effet protéger un récif des impacts du changement climatique.

Un certain nombre d'indicateurs de résilience et de résistance a été proposé afin de

permettre aux responsables de récifs coralliens de prédire la réaction d'une communauté de coraux à un stress thermique (IUCN Working Group on Climate Change and Coral Reefs weblink). Afin de s'occuper de ces recherches prioritaires, le Programme global marin et po-

laire de l'UICN a mis en place des partenariats essentiels avec des fondations, des organismes scientifiques et des gouvernements. Les objectifs étant de réaliser des projets de recherche multidisciplinaires pour la conservation des récifs coralliens tout en développant des programmes éducatifs de proximité pour le grand

Tara a étudié trois sites de récifs de coralliens dans l'océan Indien en 2010 : Djibouti, l'archipel de Saint-Brandon et Mayotte.

public. Le Fonds de dotation Tara fait partie de ces partenariats. Le programme de l'UICN a notamment fourni un support technique pour l'expédition Tara Oceans traitant des coraux au cours de la première année.

Tara a étudié trois sites de récifs de coraux

dans l'océan Indien en 2010 : Djibouti, l'île de Saint-Brandon et Mayotte.

La première étape a été conduite du 27 janvier au 12 février à Djibouti. Les chercheurs ont dirigé leur enquête sur la résilience et la biodiversité des récifs afin de fournir un aperçu des menaces et de l'état des écosystèmes sur 27 sites différents autour de Djibouti. Une des découvertes a été que les récifs n'ont pas montré de signes de blanchissement massif et que d'autres menaces, telles que la sédimentation et l'invasion des étoiles de mer *Acanthaster pourpre*, sont tout aussi déterminantes dans leur santé.

Tara s'est ensuite arrêté à Saint-Brandon du 22 avril au 6 mai 2010. C'est un petit archipel d'îles sableuses et de récifs à quelques 400 km au nord de l'île Maurice. Ces îles sont gérées avec attention par une compagnie de pêche privée. Les membres de l'expédition ont été étonnés par la présence de la plus importante population de poissons de tout l'océan Indien ! Néanmoins, aucun requin n'y a été observé, alors que lors des dernières études menées en 1997, les chercheurs avaient dû souvent sortir de l'eau en raison de leur abondance et de leur énergie. Les études sur l'archipel ont coïncidé avec des pics de température d'eau de mer en surface et des niveaux modérés de blanchissement des coraux.

Tara a réalisé sa dernière étape sur les récifs de Mayotte du 29 mai au 18 juin. Les scientifiques ont enregistré les plus hauts niveaux de blanchissement de coraux et de mortalité constatés dans l'océan Indien en 2010. Ainsi plus de 50 % des coraux présentaient des signes de blanchissement et plus de 30% étaient morts dans les habitats les plus vulnérables. La plupart des coraux branches de type *Acropora*, constituant 70 % des effectifs était légèrement pâle ou blanc et mort. Ces espèces, à la croissance rapide, avaient pourtant bien récupéré du précédent événement de blanchissement en 1998. Toute la question est maintenant de savoir comment ils vont supporter ce nouvel épisode. ■

Pour plus d'informations, contacter : Ameer Abdulla (ameer.abdulla@gmail.com) ou David Obura (dobura@africaonline.co.ke)

Petit rappel utile :

Le corail est un animal qui vit en symbiose avec des algues qui lui fournissent de l'oxygène grâce à la photosynthèse et le nourrissent en échange d'un abri. Le blanchissement est un phénomène naturel qui résulte de l'interruption de cette symbiose. Si les conditions environnementales changent, les micro-algues se séparent de l'animal, emmenant avec elles les pigments végétaux qui font la coloration du corail. Quand le corail blanchit, il n'est pas mort, mais sans l'aide de ses algues, il est en situation de stress thermique et il s'affaiblit.

LES JOURNAUX TARA



Si vous souhaitez télécharger les Journaux de Tara en PDF, cliquez sur l'onglet journaux sur la home de www.taraexpeditions.org

Si vous souhaitez les distribuer, vous pouvez nous contacter à cette adresse : contact@taraexpeditions.org

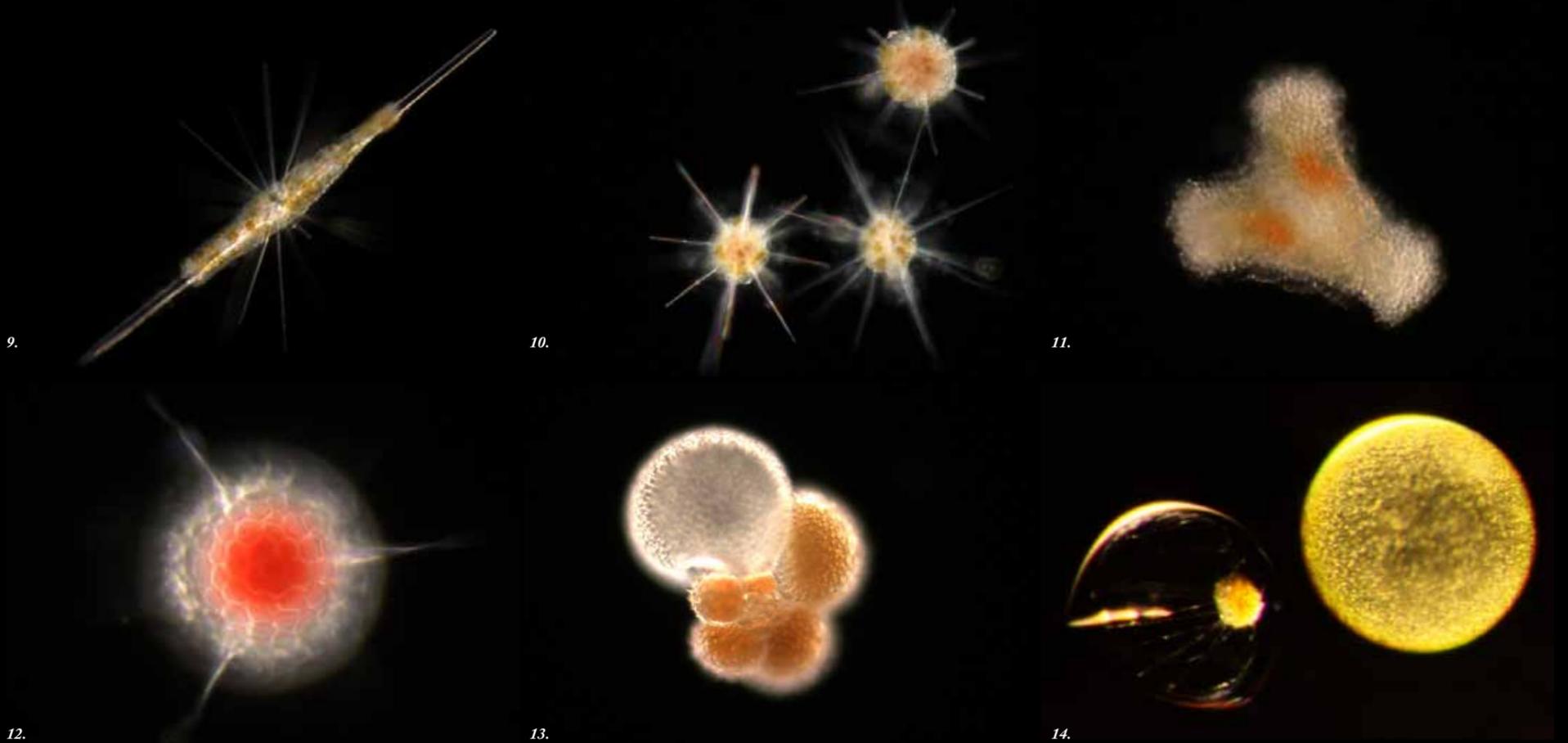


TARA OCEANS



ZOOPLANCTON - taille : 1 à 100 mm.

1. Ver polychète - 2. Ver polychète en cours de métamorphose - 3. Crevette - 4. Larve de corail - 5. Larve d'hémichordé *Tonaria (Ptychodera flava)*
6. Larve de poisson - 7. Mollusque planctonique - 8. Larve de calamar



PROTISTES - taille : 0,5 à 10 mm.

9. Acanthaire - 10. Acanthaire - 11. Radiolaire polycystine (*Dictyocoryne*) - 12. Acanthaire - 13. Foraminifère - 14. Dinoflagellé et diatomée

Tara sur le chemin de l'école

PAR LISA GARNIER

À deux jours près, la dernière rentrée des écoliers français coïncidait avec celle de Tara le 5 septembre 2010. Depuis, des milles et des jours se sont enchaînés avec leurs lots d'aventures pour la goélette et de journées assidues (!) pour les élèves. Pour certains professeurs, l'aventure Tara reprend du service dans les classes.

A Menucourt, par exemple, au collègue La

L'année précédente, une classe de 3^e avait choisi le thème des abysses et avait créé un blog. Le projet, intitulé "les 3D plongent dans les abysses" avait suscité l'enthousiasme.

Taillette, Jennifer Blanchet, professeur de sciences de la vie et de la Terre, a décidé de créer un livre informatisé, qui sera consultable sur Internet, avec sa classe de 5^e. " Pour l'instant, on décortique petit à petit les thèmes soulevés par l'expédition. Ensuite, nous en choisirons un, bien précis, qui nous permettra de construire le livre. " L'année précédente, sa classe de 3^e avait choisi le thème des abysses et un blog avait été créé. Le projet intitulé " Les 3D plongent dans les abysses " avait suscité l'enthousiasme. Le partenariat avec Planète Sciences avait été fécond puisque les élèves avaient construit une

maquette de robot sous-marin avec un intervenant, dépêché par l'association. " Cette année, les 5^e sont contents de prendre le relais de leurs aînés, partis au lycée " indique Jennifer Blanchet. " D'autre part, nous avons un projet sur l'eau dans la classe. Le professeur de français va travailler sur d'autres grandes expéditions et va aider à la rédaction des textes. " Cette interdisciplinarité est également mise en avant par Cécile Testa, ayant travaillé sur le thème

de l'énergie avec sa classe de primaire (CM1), à Paris, l'année dernière. " Les élèves ont abordé la lecture, l'orthographe, le langage scientifique, le dessin, l'éducation civique ". Tout un travail pour construire un panneau interactif avec des questions-réponses où la fée électricité permettait l'allumage d'une lumière selon le bon choix de la réponse. Un panneau montré au public et aux autres classes lors d'une journée au printemps 2010 au Palais de la Découverte à Paris. " Grâce à cette exposition, les enfants ont fait le lien entre leur travail et la réalité du monde. " ■



Visite d'enfants brésiliens sur le bateau. © V.Hilaire/Fonds Tara

LE DISPOSITIF EDUCATIF

Cette année encore les jeunes vont pouvoir suivre les aventures scientifiques de Tara :

L'opération Echos d'escale en collaboration avec le CIDEM, le programme Graines d'explorateur de l'INRP ou l'opération Lycée du Grand Large avec l'AEFE, sur Internet de nouvelles fiches créées par le CRDP de Bretagne et la DAAC de Rennes enrichiront celles déjà en ligne et bien d'autres choses encore.

Pour les enseignants et les juniors, une seule adresse : www.tarajunior.org



Romain Troublé : l'homme clé



Il grandit à La Clusaz mais il passe toutes ses vacances en famille à Antibes souvent sur le Tara III de son grand père. Puis entre deux régates, il se retrouve à collaborer aux expéditions polaires et sibériennes de Bernard Buigues, le paléontologue spécialiste des mammouths. Elles vont aiguïser sa sensibilité aux causes de l'environnement. Celles qui habitent déjà les esprits d'Étienne Bourgois et d'Agnès b.

" J'avais envie de participer à un programme qui ait du sens, dit-il. Lorsqu'en 2003, Étienne et Agnès ont décidé d'acquérir l'ancienne goélette polaire de Sir Peter Blake, tout m'était familier. Je me suis joint au projet tout en continuant les autres expéditions avec Bernard Buigues. "

L'expédition de Tara sur la banquise de 2006 à 2008, est une expérience très riche pour Romain, impliqué à 200%, jour et nuit, pour gérer une logistique compliquée et risquée. L'expédition est un succès scientifique, humain et logistique.

PAR DINO DI MÉO

Pour conduire Tara Expéditions, Étienne Bourgois avait besoin d'un homme de confiance, c'est-à-dire à la fois proche, compétent et avec un back-ground scientifique. Romain Troublé, 35 ans, DEA de biologie moléculaire et Master HEC en poche, est l'homme providentiel.

Il était déjà responsable de la logistique de l'expédition Tara Arctic, aujourd'hui il est directeur des opérations de l'expédition Tara Oceans. Chevronné en voile grâce à ses deux participations à la coupe de l'America avec Sixième Sens et Le Défi, Romain a filé dans les pas de son père Bruno Troublé, barreur du baron Bich dans les années 80.

Dans son cursus : sciences, aventure et organisation.

" Quand Éric Karsenti nous a contacté fin 2007, nous étions encore dans les glaces du pôle Nord, précise le secrétaire général du Fonds Tara. Nous n'avions pas encore tout à fait digéré tout ce périple polaire. Mais j'ai été emballé par ce projet novateur. Je crois que si je n'avais pas fait de bio-moléculaire, nous ne serions sans doute jamais reparti avec Agnès et Étienne sur un programme comme Tara Oceans ". ■

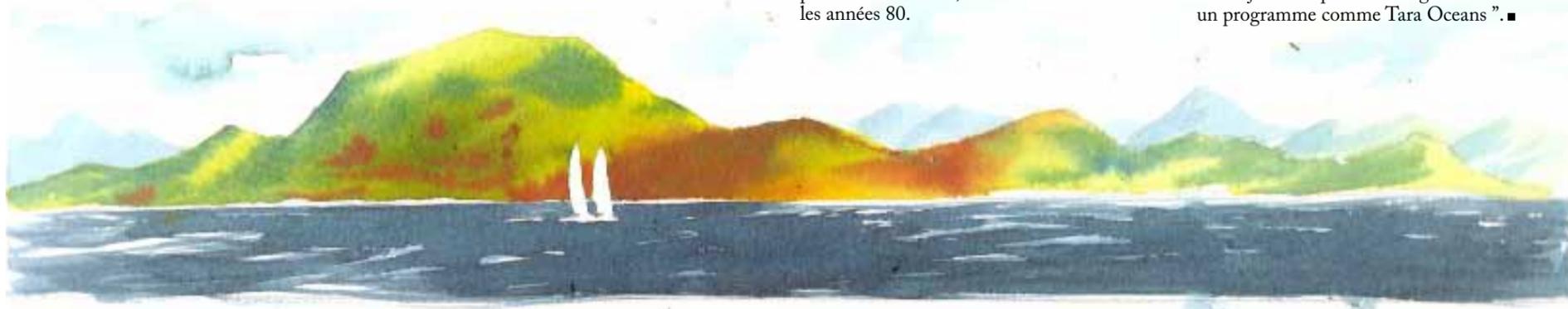
Tara Oceans sur les ondes du collège

Animé par Céline Joubert, professeur de sciences physiques, le club Tara Oceans du collège Pierre Mendès France à Parthenay (France) exerce les élèves à s'exprimer au micro d'une radio locale, Radio Gâtine (88.6).

Leur chronique hebdomadaire porte sur l'expédition et ses thématiques. " Nous avons parlé du plancton, de l'acidification des océans, de la vie à bord du bateau " explique Céline Joubert. " J'accueille tous les élèves voulant participer. Il y a des 5^e, des 4^e et des 3^e ". ■

" Cette année, ils m'ont l'air très mordu ! "

Pour écouter : www.radiogatine.com





La Bretagne au cœur du projet

Un ancrage responsable pour des innovations durables.



Tara à son départ de Lorient en septembre 2009 © A. Ricardou

PAR SIMON HUZENAT

**“ Au moins tu sais, toi, océan,
Qu’il est inutile
De rêver ta fin ”**

Eugène Guillevic, Carnac, 1961

Le partenariat entre l'expédition Tara Oceans et la Région Bretagne se fonde en premier lieu sur un puissant attachement aux océans et aux mers, immensités vulnérables, espaces d'apprentissage, de dialogue et de conciliation. Il puise par ailleurs ses racines dans plusieurs convictions fortes et priorités partagées pour assurer l'avenir de l'Humanité : la préservation du climat et de la diver-

sité biologique, l'exigence scientifique, le défi technologique et la qualité pédagogique. Enfin, cette relation étroite prend place dans un dense réseau de partenaires communs.

Grande région maritime d'Europe, la Bretagne fait figure de pionnière dans la lutte contre le réchauffement climatique, notamment depuis l'organisation du Sommet mondial des régions à Saint-Malo en octobre 2008. Dans ce cadre, une initiative conjointe avec plusieurs agences de l'ONU, dont le Programme des Nations unies pour l'environnement, a vu le jour afin d'accompagner les régions du Sud, en particulier les régions littorales, dans leurs projets de réduction d'émission de gaz à effet de serre et d'adaptation aux conséquences du réchauffement climatique. Ce programme s'appuie sur ClimSAT, un centre basé à Brest, chargé d'analyser et de cartographier les vulnérabilités physiques et de proposer des modèles appliqués de climatologie prospective. Terre d'excellence en la matière, la Bretagne accueille également Meteosatmer qui a contribué à la mise en service d'une station satellite météo-océanographique de nouvelle génération. C'est donc naturellement que le conseil régional a choisi de soutenir directement Tara en finançant des équipements de recherche installés à bord.

La stratégie économique bretonne rappelle que la mer demeure un secteur clé. La Bretagne se situe ainsi au premier rang des régions françaises avec 32 % de la production en valeur de la pêche française. La filière nautique représente quant à elle plus de 8 600 emplois et bénéficie des résultats sportifs remarquables. En outre, la région compte des structures de renommée internationale, largement impliquées dans le projet Tara – comme l'Institut universitaire européen de la mer et l'Ifremer à Brest ou le CNRS/UPMC à Roscoff –, soit 50 % de la recherche marine et maritime française que la Bretagne valorise au plan européen, qu'il s'agisse du Comité des régions ou de la Conférence des Régions Périphériques Maritimes que Jean-Yves Le Drian préside depuis le 1^{er} octobre 2010. Cette politique de recherche s'articule avec celle de l'innovation, dont le Pôle Mer démontre l'efficacité ; largement soutenu par les collectivités bretonnes selon une évaluation des pôles de compétitivité menée en septembre 2008, il réunit 300 entreprises et laboratoires et a labellisé près de 60 projets. De surcroît, d'après le rapport de juin 2008 sur l'analyse de la participation de la Région Bretagne au 6^e PCRD (Programme-cadre de recherche et de développement) 2002-2006, les sciences du vivant arrivent au deuxième rang. Dans ce contexte, la mobilisation de Cap l'Orient agglomération, port de rattachement et partenaire R&D de Tara, mérite d'être particulièrement soulignée.

En juin 2009, la Région Bretagne a par conséquent transmis une contribution au Grenelle de la mer appelant au renforcement de la connaissance et de la surveillance des écosystèmes marins grâce aux technologies spatiales. Enfin, elle a insisté sur la diffusion des connaissances liées aux enjeux maritimes. Dans le cadre du partenariat de décembre 2009 entre l'académie de Rennes, le CRDP (Centre régional de documentation pédagogique) de Bretagne et Tara, plus de 2 000 élèves de 60 établissements bretons peuvent ainsi suivre l'expédition grâce au dispositif éducatif de l'expédition. ■

SOUVENIRS DE MER

Saint-Brandon (île Maurice)

L'accueil chaleureux d'Armand, l'administrateur et de ses amis pêcheurs dans cet archipel qui foisonne de vie tant sur Terre que sous l'eau. Une impression de premier homme sur Terre.

Et surtout cette soirée où Hervé, le capitaine, m'avait " donné l'ordre " d'aller préparer un barbecue de poisson frais sur un îlot désert... En tant que cuisinier du bord on ne peut rêver plus bel endroit pour préparer un dîner...

Julien Girardot, membre d'équipage

voir la terre après 20 jours seuls sur les mers, pour nous c'était l'île au trésor...
Olivier Marien, capitaine

Mer Rouge

Étrange sentiment que de se rapprocher du golfe d'Aden (haut lieu de la piraterie) par la mer Rouge, passage obligé de nombreux cargos pour passer le canal de Suez, donc zone de grosse fréquentation mais zone à risque. Les cargos protégés par des fils barbelés et leurs lances à incendie sur leur pont pour éviter tout abordage. Et nous au milieu de ce ballet, naviguant de nuit tous feux éteints pour éviter de se faire repérer... il fallait être vigilant pendant les quarts de nuits.

Fabrice Not, coordinateur scientifique

Méditerranée

Les quarts au bout de la nuit, sous les étoiles et loin du monde. Un temps pour les confessions et la réflexion pendant que le bateau dort. Chris Bowler, coordinateur scientifique

Sainte-Hélène

Mon meilleur souvenir de mer restera cette arrivée à Sainte-Hélène, genre d'île mystérieuse à la Jules Verne, où le seul accès est par la mer et qui se trouve en dehors de toute route maritime. Nous sommes arrivés sous voilure réduite, avec 45 nœuds de vent et une mer déchaînée, par la côte sud exposée à la houle. Les montagnes qui se dessinent à l'horizon et l'enthousiasme de tous de re-



© Kazuohishi

Ces entités permettent de créer une unité de temps et de lieu pour une multiplicité d'actions. C'est là une manière de les amplifier, de les prolonger, d'en développer d'autres, et de leur donner un avenir durable.

Le fonds de dotation agnès b. développe une politique de mécénat et de philanthropie en soutenant des projets, des associations, des personnes aussi bien dans le domaine de la création et des arts que dans le champ social et environnemental.

Pour l'art et la création, toutes les disciplines sont concernées : les arts plastiques et graphiques, la littérature, le cinéma, la musique, le théâtre et la danse. Les actions menées touchent tout aussi bien le soutien à des artistes qu'à des lieux de diffusion atypiques, ou encore l'accompagnement de projets hors normes.

Pour les actions de solidarité, au-delà du fait que l'engagement d'agnès b. dans la lutte contre le Sida, pour le droit au logement, pour les accès à l'éducation, à la santé, et à l'eau, s'en trouve renforcé, de nouvelles actions sont menées. En témoigne, par exemple, la création de bourses d'études pour des jeunes qui n'ont pas les moyens de continuer leurs études.

Le fonds de dotation organise également des expositions, des manifestations et édite des ouvrages. Il a repris l'édition et la diffusion du Point d'Ironie*, ce journal d'art gratuit créé à l'initiative d'agnès b., de Christian Boltanski, et d'Hans-Ulrich Obrist. Chaque numéro est une carte blanche confiée à un artiste, diffusé selon le mode de la dispersion à cent mille exemplaires dans le monde.

La Fondation, quant à elle, a pour vocation de conserver et diffuser la collection d'art d'agnès b. Celle-ci riche de plus de mille cinq cent pièces témoigne d'un attachement à l'art et à la création lorsque ceux-ci transforment notre relation au monde.

À terme, le souhait d'agnès b. est de créer un lieu public dédié à tous les arts et tous les publics. ■

* A disposition dans toutes les boutiques agnès b. et autres centres d'Art dans le monde.

Agnès Troublé dite agnès b. une philanthrope engagée

PAR CHRISTOPHER YGGDRE

Dans le domaine de la préservation de l'environnement, agnès b. est aux côtés de Tara depuis ses débuts en 2003. Mais ses engagements ne sont pas qu'environnementaux.

Depuis de nombreuses années, agnès b. s'investit en faveur de l'art et de la création et s'engage dans la lutte contre les injustices sociales. Cet engagement, qu'agnès b. résume par cette maxime " le XXI^e siècle sera celui du partage ou ne sera pas ", a connu une nouvelle étape importante en juin 2009 avec la création, à titre privé, d'un fonds de dotation, et très prochainement d'une fondation.



Tara au paradis (Saint Brandon, avril 2010). © J. Girardot/Fonds Tara

l'équipe scientifique
INTERNATIONALE



STÉPHANIE PESANT

Université de Rennes - Bretagne Occidentale, Rennes, France
spesant_s@univ-rennes.fr



ERIC KORSENTI

IFREMER, Météo France, Météo Bretagne, Brest, France
eric.korsenti@ifremer.fr



JÉRÔME RIBES

IFREMER, IFREMER Bretagne Occidentale, Météo France, Brest, France
jerome.ribes@ifremer.fr



SCOTT SULLIVAN

University of Toronto, Canada
sullivan_s@utoronto.ca



FRANCESCA BECKONI

IFREMER, Météo France, Brest, France
beckoni_f@univ-rennes.fr



EMMANUEL RIPOU

IFREMER, Météo France, Brest, France
ripou_e@univ-rennes.fr



NADE FOLLIN

IFREMER, Météo France, Brest, France
follin_n@univ-rennes.fr



STÉPHANIE KOUNIELES-LEGAS

IFREMER, Météo France, Brest, France
kounieles-legas_s@univ-rennes.fr



ANNE-MARIE BERANGER

IFREMER, Météo France, Brest, France
beranger_a@univ-rennes.fr



LUCIE KERNE

IFREMER, Météo France, Brest, France
kerne_l@univ-rennes.fr



DIDIER BLAYAC

IFREMER, Météo France, Brest, France
blayac_d@univ-rennes.fr



COLMAN VERBEKE

IFREMER, Météo France, Brest, France
verbeke_c@univ-rennes.fr



OLIVIER JALLOU

IFREMER, Météo France, Brest, France
jallou_o@univ-rennes.fr



EMMANUELLE BITT

IFREMER, Météo France, Brest, France
bitt_e@univ-rennes.fr



LUCIE BERANGER

IFREMER, Météo France, Brest, France
beranger_l@univ-rennes.fr



HERVÉ DENA

IFREMER, Météo France, Brest, France
dena_h@univ-rennes.fr



CHRIS DUPLAN

IFREMER, Météo France, Brest, France
duplan_c@univ-rennes.fr



SILA VINCULES-JOUAN

IFREMER, Météo France, Brest, France
vincules-jouan_s@univ-rennes.fr



CHRISTIAN SIBET

IFREMER, Météo France, Brest, France
sibet_c@univ-rennes.fr

Les coordinateurs du consortium scientifique Oceans. © be-poles pour le Fonds Tara

La Fondation Veolia Environnement



Maguy Bourbigot, marraine du projet pour la Fondation Veolia Environnement.
© Photothèque VEOLIA - Franck Betermin/Andia

La Fondation Veolia Environnement soutient l'expédition Tara Oceans depuis ses débuts et est aujourd'hui un des partenaires principaux du projet. Maguy Bourbigot, marraine du projet et chargée de mission au pôle de compétitivité Mer Bretagne*, nous en dit plus sur l'engagement de la Fondation Veolia Environnement.

Pourquoi est-ce important pour vous de soutenir Tara Oceans ?

L'expédition Tara Oceans nous inspire, transdisciplinaire et sans frontières, elle est source d'innovation et de confrontation d'idées. Nous plaçons nos espoirs dans cette exploration, cette connaissance et cette compréhension des services rendus par les écosystèmes marins pour notre avenir.

L'espace marin peut apporter de nouvelles réponses à la production d'énergie, d'eau potable, d'aliments, de médicaments et de nouveaux matériaux. La mer est une promesse d'avenir, elle est aussi menacée et menaçante. Connaître, surveiller nous permettra de mieux préserver les écosystèmes marins mais aussi de maîtriser les risques pour l'aménagement durable de notre littoral.

Quel message souhaitez-vous adresser aux personnes qui suivent l'expédition ?

Au-delà de l'esprit de pionnier qui anime l'équipe Tara Oceans, il y a aussi un esprit de conquérant. La mer est un réservoir de biodiversité encore largement inconnu, source

des emplois de demain si nous savons la comprendre et la préserver, prenons-en soin.

Quel est le soutien de Veolia au projet ?

La Fondation Veolia Environnement finance, entre autres, un matériel de haute technologie, capable d'observer, de recueillir puis de classer la microfaune et la flore dans cet espace très peu connu que sont les zones pélagiques des mers et des océans. Cette année, la Fondation Veolia Environnement a voulu renforcer son soutien au Fonds Tara.

Son apport financier global sur les trois ans s'élève à 800 000 euros. ■

* Le pôle de compétitivité a pour rôle de stimuler et d'encourager la collaboration pour contribuer à l'émergence de projets innovants et développer l'économie maritime.

La Fondation Veolia Environnement s'implique dans l'expédition Tara Oceans depuis ses débuts.



Le pont arrière de Tara en activité. © D.Sauveur/Fonds Tara

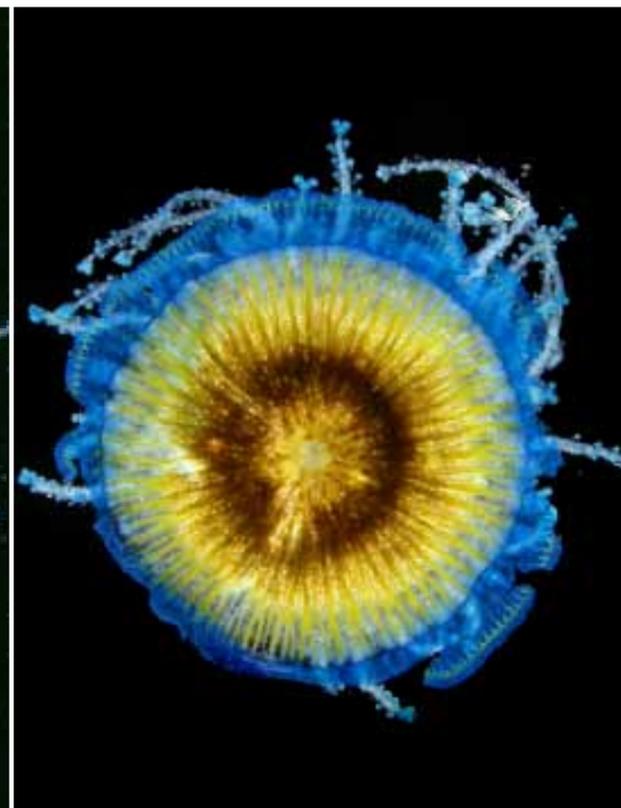


Gros plan sur la biodiversité

Trois experts éclairent un terme souvent peu compris



Biodiversité marine planctonique. © C.Sardet/CNRS/UPMC/Tara Oceans - C.Guiguand/RSMAS



PROPOS RECUEILLIS PAR LISA GARNIER

En 2011, vous souviendrez-vous de la définition de la biodiversité ? En cette année, de la célébration de la vie sur Terre par les Nations Unis, le directeur et le président du Conseil scientifique de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité en France reviennent sur sa définition et les enjeux liés à sa conservation. La biologiste océanographe, Myriam Sibuet, fait le point sur 10 ans de recherche océanographique au sein du programme Census of Marine Life.

1- **Xavier Le Roux** est directeur de la Fondation pour la Recherche sur la biodiversité (FRB) et directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en France.

Biodiversité : On emploie souvent le mot sans connaître sa définition, pouvez-vous nous expliquer ce qu'il signifie ?

La biodiversité recouvre la diversité génétique des espèces et des écosystèmes. Généralement, on emploie le terme en pensant aux espèces emblématiques menacées et qu'il est nécessaire de protéger comme le lynx, la baleine, le panda... On intègre aussi souvent leurs habitats, également menacés.

Pour agir à temps et judicieusement, les travaux scientifiques doivent permettre de comprendre comment, en fonction des différents scénarios d'évolution des sociétés humaines et du changement climatique, la biodiversité actuelle va évoluer sur 10, 20 ou 50 ans. A cet égard, la Fondation s'est fortement investie dans le soutien d'activité de recherche dans le champ de la modélisation et de scénarisation de la biodiversité. L'objectif est de fournir à la communauté scientifique française les moyens de répondre à ce défi. On sait que la réponse des populations, des espèces ou des communautés aux changements globaux met en jeu des phénomènes complexes. Quelles sont les capacités d'adaptation des espèces ? Y aura-t-il des déplacements des espèces ? Comment et où conserver des milieux ? Comment garantir sur le long terme l'exploitation de certaines ressources ?

Par ailleurs, il s'agit de mieux connaître et comprendre les services que nous rend la biodiversité, pour les pérenniser et les valoriser. Renforcer la connaissance – et c'est ici que l'on rejoint les objectifs d'un projet tel que Tara Oceans – est également essentiel pour pouvoir utiliser la biodiversité comme source de nouvelles molécules ou de nouvelles technologies.



Xavier Le Roux, Jean-François Silvain, Myriam Sibuet
© C.Guiguand/RSMAS - FRB - M.Gouillou - Ifremer

La biodiversité, c'est le tissu vivant de la planète dans lequel les populations humaines vivent et développent leurs activités.

En réalité, la biodiversité fait aussi référence à la diversité des espèces ordinaires, de proximité, non " remarquables " et surtout non remarquées. La biodiversité, c'est le tissu vivant de la planète dans lequel les populations humaines vivent et développent leurs activités (la forêt tropicale comme le jardin urbain), mais aussi dont elles dépendent. Cette biodiversité nous rend des services (alimentation, fertilisation des sols, épuration des eaux, etc.) sans lesquels l'espèce humaine ne pourrait vivre.

Au niveau marin, le plancton est à la base de la chaîne alimentaire. Or, tout comme les microbes du sol, sa diversité en organismes est largement méconnue. Pourtant, toutes les ressources naturelles marines (poissons, coquillages, algues, etc.) comme terrestres reposent sur cette part invisible du vivant. Reconnaître les valeurs monétaires et non monétaires de la biodiversité et des services qu'elle rend est aujourd'hui un enjeu de connaissance et un besoin pour protéger et gérer durablement cette biodiversité.

2- **Jean-François Silvain**, Président du Conseil scientifique de la FRB

Freiner l'érosion de la biodiversité est un véritable enjeu pour les sociétés, mais pour y parvenir certains défis scientifiques sont à relever, quels sont-ils ?

3- **Myriam Sibuet**, biologiste océanographe, vice présidente du conseil scientifique international du programme Census of Marine Life qui s'achève cette année et dont le but était d'expliquer la diversité, la distribution et l'abondance de la vie dans les océans.

Que sait-on aujourd'hui de la biodiversité marine ?

Au cours de ces dix ans de recherche, même dans les milieux côtiers que l'on croyait très bien étudiés, des espèces nouvelles – y compris de grandes tailles – ont été découvertes. L'océan profond correspond aux deux tiers de la surface de notre planète mais une fraction infime est aujourd'hui véritablement échantillonnée, et représente à peu près la surface d'une très grande ville comme Londres ou New York. Prenons les métazoaires, les êtres pluricellulaires comme vous et moi, sur un million d'espèces probables, nous n'en connaissons qu'un quart. Et dès l'instant où l'on s'engouffre vers le petit monde microbien, les bactéries, les virus, les archées et les protistes, cela se chiffre en milliards. L'inventaire du Census est précieux, puisqu'il constitue une base de référence mais il permet également de mettre en évidence nos lacunes, des zones immenses de l'océan que l'on ne connaît pas et donc qu'il reste à découvrir. ■

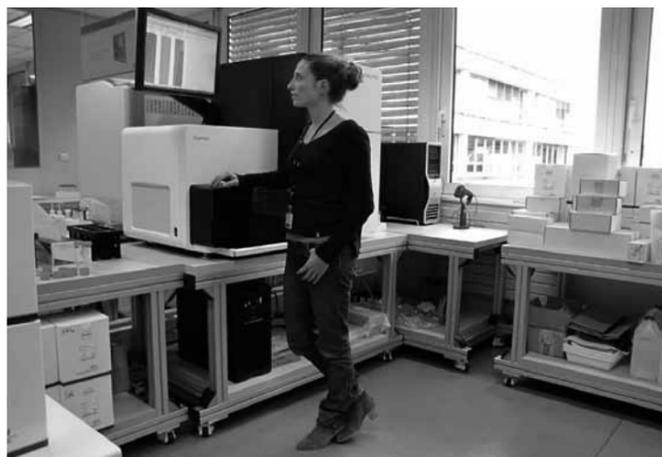
La FRB, une Fondation originale

La fondation pour la recherche sur la biodiversité a été lancée en 2008, par les ministères français en charge de l'Écologie et de la Recherche et créée par les huit grands organismes de recherche travaillant pour partie sur la biodiversité (BRGM, CEMAGREF, CIRAD, CNRS, IFREMER, INRA, IRD, MNHN). Elle a pour mission d'améliorer la coordination du dispositif de la recherche sur la biodiversité en France. Son originalité réside dans son Conseil d'orientation stratégique (COS) dans lequel différents acteurs de la société, porteurs d'enjeux et intéressés par le champs de la biodiversité, sont représentés : associations, ONG, entreprises, gestionnaires d'espaces protégés et de ressources naturelles et génétiques, de parcs naturels régionaux, des gens issus de collectivités territoriales et organisations diffusant des connaissances vers le grand public. Développant au cours du temps, un socle commun de connaissances, tous ces acteurs travaillent désormais main dans la main pour co-construire avec les scientifiques des programmes de recherche interdisciplinaires dans l'esprit du Grenelle de l'environnement. ■

www.fondationbiodiversite.fr

Reportage au cœur du Genoscope

L'ADN et l'ARN du plancton sont décryptés dans ce laboratoire indispensable au dispositif Tara Oceans



Julie Poulain, coordinatrice de la plate-forme technique du Genoscope, aux commandes d'une machine à séquencer. © S.Rouat



Olivier Jaillon, chercheur au Genoscope et également coordinateur de Tara Oceans. © S.Rouat

PAR SYLVIE ROUAT*

Vingt-cinq machines ronronnent dans la lumière de l'été indien. Des laborantins s'affairent autour d'un carton d'où s'échappe une épaisse buée de froid. Ils en extirpent délicatement des boîtes transparentes congelées. Nous sommes au Genoscope d'Evry, le centre français de séquençage, installé à une trentaine de kilomètres de Paris.

C'est là, dans ces grands bâtiments typiquement "universitaires", que parviennent, toutes les six semaines, des échantillons de micro-organismes marins prélevés à bord de la goélette Tara. Inlassablement, les chercheurs tentent de faire parler leur ADN et leur ARN, tout ce matériel génétique encore inconnu, qui pourrait, demain, ouvrir des voies nouvelles à la science, à la médecine et à l'industrie.

Quel chemin parcouru par le Genoscope depuis sa création, en 1997 sous l'égide du CEA, afin de participer au grand projet international de séquençage du génome humain ! Dès 2003, les chercheurs français étaient venus à bout des 87 millions de "lettres" du chromosome 14 humain. Séquençer, cela revient en effet à découper chaque chromosome en millions de petits bouts, pour déterminer l'ordre d'enchaînement des molécules élémentaires (représentées

par les 4 lettres A, T, G, C) constituant la molécule d'ADN, puis à les ré-assembler dans le bon ordre. Depuis lors, le Genoscope est de tous les grands programmes nécessitant des moyens de séquençage massif. "Nous nous sommes attelés à l'inventaire de la flore microbienne des sols, des eaux fluviales, mais aussi du tube digestif," énonce Jean Weissenbach, médaille d'or du CNRS et directeur du centre de séquençage.

Aujourd'hui, le Genoscope s'attaque à un projet d'envergure avec la mission Tara Oceans. Les premiers échantillons sont arrivés, il y a plus d'un an, à l'automne 2009, et les premières

séquences tirées de ces échantillons n'ont été achevées qu'au printemps 2010. Concrètement, un échantillon c'est un tube contenant des organismes unicellulaires et quelques pluricellulaires, retenus sur un filtre, et baignant dans un liquide de conservation de l'ADN et de l'ARN. Pour les deux profondeurs auxquelles ont été

réalisés les prélèvements, les organismes recueillis ont été séparés selon cinq tailles différentes. Sachant que depuis un an une centaine de stations ont été faites, cela signifie que le Genoscope abrite dans ses congélateurs quelques 1 000 échantillons ! Sans compter ceux qui devraient arriver à Evry au cours des deux prochaines années... soit 2 000 tubes de plus !

"Pour l'instant, nous avons mené une étude pilote sur une seule station de prélèvement", remarque Olivier Jaillon, chercheur au Genoscope. "Mais en 2011, nous passerons à une plus grande échelle. C'est le gros challenge de l'année : allons-nous réussir à mener

Les chercheurs tentent de faire parler le matériel génétique encore inconnu des micro-organismes marins prélevés à bord de Tara. Il pourrait, demain, ouvrir des voies nouvelles à la science, à la médecine et à l'industrie.

à bien toutes les étapes, du bateau au séquenceur, une chaîne qui comporte énormément de petites étapes risquées ?" L'autre défi de taille, c'est celui de la bioinformatique. Le séquençage produit des quantités de données gigantesques. Dans cette masse de "lettres" tirées de l'ADN et de l'ARN, l'œil humain

est incapable de s'y retrouver. C'est donc l'ordinateur et ses logiciels informatiques qui ont pour tâche de déchiffrer ce texte encore inconnu, et d'y reconnaître des éléments tels que le code d'une protéine, etc. A partir de 2011, cependant, le volume des données va exploser. "On générera bientôt chaque jour la même quantité de données que tout ce qui a été stocké dans les banques de données mondiales l'an passé", s'exclame le chercheur.

"Si l'on veut réaliser un travail en profondeur, il va donc nous falloir choisir quelques stations représentatives," remarque Jean Weissenbach. "Nous pourrions alors comparer leurs données à d'autres connues, y trouver des protéines déjà identifiées et en découvrir de nouvelles. C'est un véritable inventaire des micro-organismes du milieu marin et de leurs fonctions biologiques que nous réalisons. De quoi ces espèces sont-elles capables, quelles sont leurs activités et leurs conséquences sur leur environnement ? On n'imagine pas encore, tout ce qu'on va pouvoir tirer du matériau que l'on accumule", s'enthousiasme-t-il. En attendant, un grand nombre d'échantillons de Tara Oceans vont devoir patienter avant d'être étudiés. Mais une fois stockés au froid, ils pourront demeurer au Genoscope au moins cent ans. D'ici là, de nouvelles technologies permettront peut-être d'en connaître la teneur en des temps record, alors même que les espèces qu'ils contiennent auront peut-être disparu des océans... ■

* Journaliste à Sciences et Avenir

Petits rappels utiles :

Génétique : La génétique étudie les caractères héréditaires des individus, leur transmission au fil des générations et leurs mutations.

Génome : Ensemble du matériel génétique d'un individu. Patrimoine héréditaire d'un individu.

ADN-Acide désoxyribo-nucléique : Molécule support de l'information génétique héréditaire.

ARN-Acide ribo-nucléique : Elle est issue d'une transcription de l'ADN. L'ARN messager est une molécule constituée d'un brin, qui représente le vecteur entre l'ADN et le ribosome. Le ribosome permet la traduction de l'ARN messager en protéine.

La protéine est une des molécules les plus importantes, elle est présente dans tous les organismes vivants et les virus. Elles assurent l'essentiel des fonctions de la cellule (architecture cellulaire, fonctionnement).



Une logistique sophistiquée

Le déchargement des échantillons est une opération délicate et minutée par World Courier

Le service de transports World Courier, est responsable de la collecte et du transfert des échantillons récoltés par l'expédition Tara Océans vers les laboratoires partenaires en Europe et aux États-Unis. Il intervient lors des escales, parfois difficiles d'accès, et doit assurer un contrôle permanent de la température des échantillons.

Notre principal interlocuteur de l'équipe World Courier en Allemagne est Rainer Friedrich. Rainer travaille en étroite collaboration avec Steffi Kandels-Lewis, qui gère la logistique scientifique à l'EMBL (European Molecular Biology Laboratory), le centre de recherche européen à Heidelberg (Allemagne) chargé de coordonner nos analyses scientifiques.

Pour chaque opération de transfert, Steffi et Rainer doivent déterminer à l'avance le nombre exact de tous les matériaux d'emballage nécessaires pour maintenir les températures des échantillons durant leur transit. En fonction de chaque expérience scientifique, les températures peuvent en effet varier de +15°C à +25°C pour certains échantillons et entre +2°C à +8°C pour d'autres. Mais il en est qui sont congelés à bord de Tara et qui doivent impérativement être transportés à -80°C ou -186°C (température de l'azote liquide). Lors de chaque épisode de transit, la température doit rester stable : la qualité des échantillons en dépend. Si elle est compromise, tous les efforts des scientifiques à bord de Tara auront été inutiles. C'est pourquoi Steffi et Rainer n'ont pas droit à l'erreur, et doivent régler bien à l'avance tous les aspects de la logistique des échantillons.

Depuis le départ de l'expédition, World Courier a pris en charge des colis d'échantillons à Nice (France), Dubrovnik (Croatie), Djibouti, Male (Maldives), Mayotte, au Cap (Afrique du Sud) et Buenos Aires (Argen-

tine). Le choix des ports a été planifié bien avant le début de l'expédition, en collaboration avec Romain Troublé, directeur des opérations de Tara Océans.

Toutes les six à huit semaines, Rainer fait le voyage jusqu'à l'escale de Tara afin de venir à la rencontre des scientifiques, prendre en charge les échantillons pendant leur déchargement du bateau, et organiser leur transport, d'abord jusqu'aux bureaux de World Courier à Francfort, ensuite jusque dans les laboratoires impliqués en Europe et aux États-Unis.

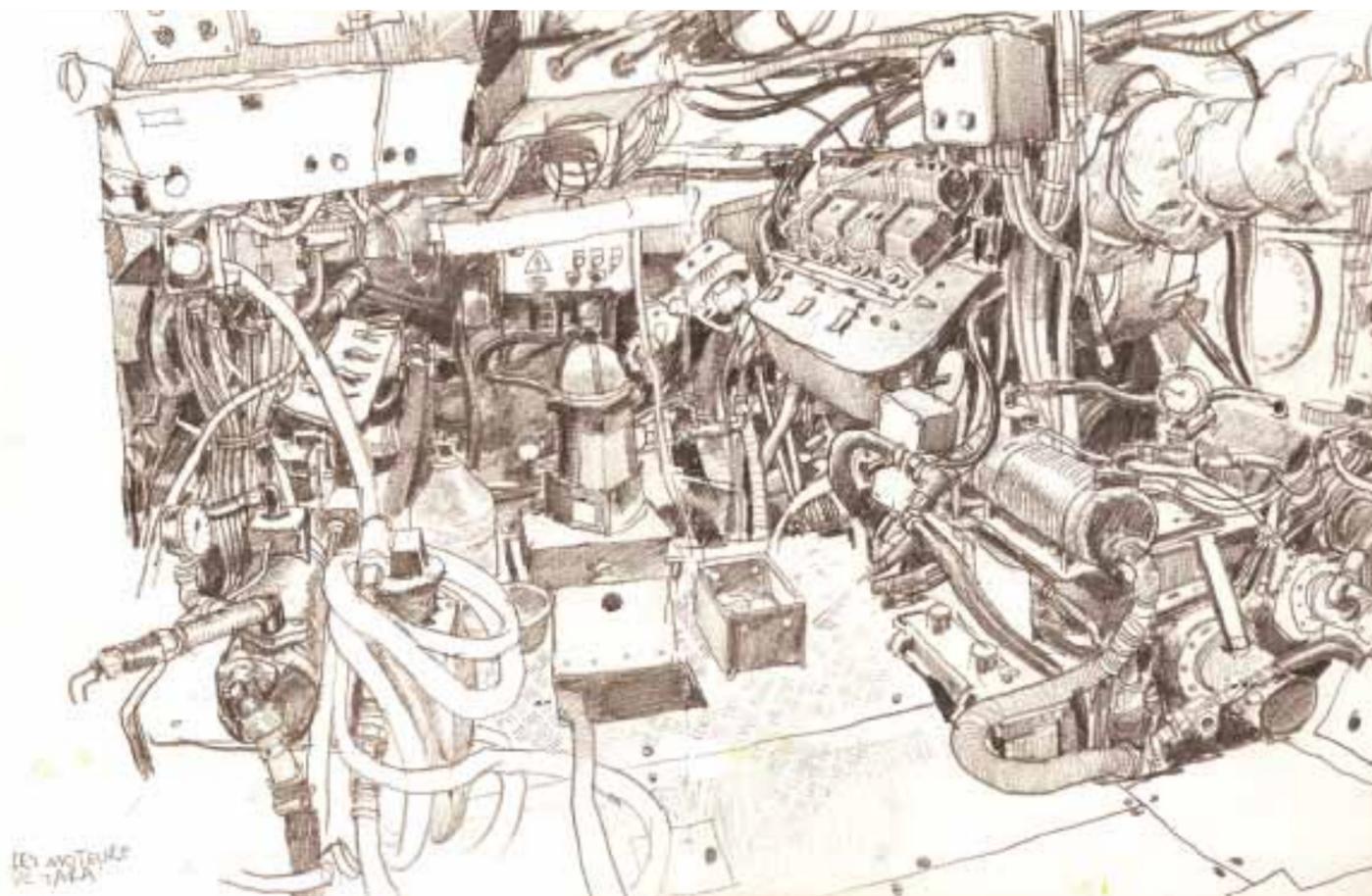
Dans les ports, Rainer a dû souvent faire face à des situations difficiles, notamment la chaleur intense, et à des infrastructures fragiles. Malgré toutes ces difficultés, il a toujours su trouver des solutions : à Djibouti, où la température ambiante était de 40°C, il a réussi à trouver un camion réfrigéré pour transporter les échantillons ; à Mayotte, le ramassage du colis s'est effectué sur un bateau de location alors que Tara mouillait dans un lagon entre Dzaoudzi et Mamoudzou !

Parmi les autres services fournis par World Courier, le transport et la logistique des produits consommables utilisés et stockés à bord de la goélette est vital. À chaque port, l'entreprise peut fournir des éprouvettes neuves, des bouteilles, des lames pour microscope, des matériaux d'emballage, de l'azote liquide, des boîtes en tout genre, des produits chimiques tel que du formaldéhyde et de l'éthanol, et toutes sortes d'autres choses nécessaires à la préparation et à la maintenance des échantillons à bord. Soit environ 1 200 kilos de matériel.

World Courier assure aussi la coordination des livraisons de pièces de rechange (en urgence ou planifiées à l'avance), permettant ainsi à Tara de continuer son voyage tranquillement, et avec son matériel scientifique en parfait état de fonctionnement. ■



Le déchargement des échantillons au milieu du lagon de Mayotte. © V.Morzadec/Fonds Tara



Les moteurs de Tara. © Benjamin Flao

Studio be-pôles

Écolos convaincus, sauveurs du monde tombés dedans quand nous étions petits... pas vraiment. Chez be-pôles la démarche écographik est née de rencontres et d'un questionnement sur notre métier.

Lors des premières réunions avec l'équipe de Tara il y a 6 ans et avec l'équipe de Damos, nous sortions les yeux écarquillés avec l'envie de bien faire. Plus tard nous avons accompagné Nicolas Hulot pour les élections présidentielles. Celui-ci a continué d'enfoncer le clou dans nos têtes de graphistes. Dans ce domaine chacun doit apporter sa pierre à l'édifice. Alors nous avons décidé de mieux faire ce que nous savions bien faire. Nous sommes conscients que la communication n'est pas l'enjeu majeur du réchauffement climatique mais à notre dimension nous avons mis en place le label Ecographik™ pour accompagner nos clients dans une démarche environnementale. Choix des papiers, éco-conception, réseaux d'imprimeurs, rôle de la communication...

Depuis Tara Expéditions, nous avons accompagné entres autres, Hermès, les bijoux JEM, Wool and the Gang sur des chemins plus propres mettant en valeur les trois piliers du développement durable : l'économie, le social et l'environnemental. ■

www.be-poles.com

Tara souhaite remercier Antoine Ricardou et le studio be-pôles qui accompagnent graphiquement le projet depuis ses débuts.

TARA A BESOIN DE VOUS !

EN AIDANT TARA, VOUS SOUTENEZ UNE EXPÉDITION SCIENTIFIQUE AMBITIEUSE ET UN LARGE PROGRAMME DE SENSIBILISATION ET D'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT.

Depuis 7 ans, Tara, réalise des expéditions en faveur de l'environnement :

- en accueillant à bord des programmes de recherche scientifique relatifs à l'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes,
- en sensibilisant le grand public aux questions environnementales,
- et en diffusant les données scientifiques à des fins éducatives.

Ces informations ne seront pas communiquées à des tiers. Tout donateur ayant communiqué des informations peut demander la communication des informations nominatives le concernant et les faire rectifier. Ce droit peut être exercé par voie postale auprès du Fonds Tara (loi française N°78-17 du 6 janvier 1978-CNIL).

Actuellement le Fonds de dotation Tara organise l'expédition Tara Oceans, partie en septembre 2009 .

Pour cette expédition, Tara s'est associé à des laboratoires prestigieux.

C'est par la compréhension des phénomènes qui nous entourent que nous pouvons mieux préparer l'avenir. Le Fonds Tara est habilité à recevoir des dons et des legs pour soutenir la recherche et notamment l'expédition Tara Oceans. Ces dons servent déjà et serviront à développer le dispositif éducatif de l'expédition.

Si vous êtes un particulier, vos dons sont déductibles à 66% (à hauteur de 20% du revenu imposable ; si cette limite est dépassée, l'excédent donne droit à un crédit d'impôt sur les 5 années suivantes).

Pour une entreprise, les dons sont déductibles à 60% (dans la limite de 5‰ du chiffre d'affaires, avec possibilité de report sur 3 ans).

POUR SOUTENIR TARA, MERCI DE REMPLIR LE FORMULAIRE CI-DESSOUS OU DE FAIRE UN DON EN LIGNE SUR WWW.TARAEXPEDITIONS.ORG.

Vous pouvez nous envoyer ce formulaire rempli et accompagné d'un chèque à :
FONDS TARA - 12 RUE DIEU - 75010 PARIS - FRANCE

Vos coordonnées sont indispensables pour vous envoyer votre reçu fiscal.

Mes coordonnées :

Qui est le donateur ?

Vous-même (particulier) / Un organisme

Organisme donateur :

Mon nom :

Civilité : Monsieur / Madame / Mademoiselle

Adresse :

Code postal :

Ville :

Pays :

Téléphone :

Adresse e-mail :

Je désire recevoir la newsletter Tara Expéditions.



Notre Fondation agit pour mieux comprendre et préserver l'Océan, cette principale ressource de notre planète.



L'océan produit la moitié de l'oxygène que nous respirons, et se trouve menacé par le réchauffement climatique. Pour mieux comprendre et préserver l'Océan, la Fondation EDF Climat-Océan a financé, depuis son lancement, une importante opération humaine autour des écosystèmes du globe. Cette opération scientifique unique et multi-disciplinaire d'ampleur est destinée à mieux connaître le littoral et le développement global des écosystèmes marins. Elle contribuera à mieux comprendre et préserver l'Océan pour la planète. Pour en savoir plus, rendez-vous sur www.fondation-edf.com



www.fondation-edf.com



© Benjamin Flao