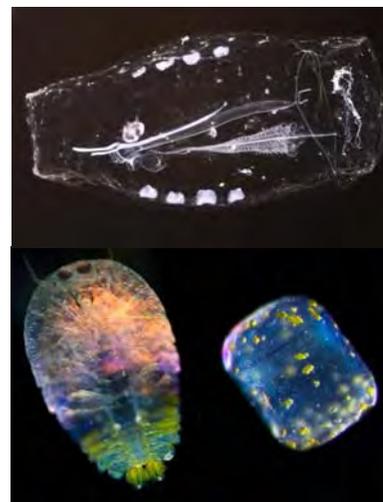


# TARA OCEANS POLAR CIRCLE



© C.Sardet/CNRS/Tara Oceans

## *Arctique : une expédition scientifique pour en faire le tour*

Conférence de presse  
Mardi 23 avril 2013, à Paris



© F.Latreille-TaraExpeditions - © L.Gutierrez-Herredia-UCD-TaraOceans - © N.LeBescot-CNRS-TaraOceans - © S.Bollet-Tara-Expeditions

Contacts presse

---

CNRS | Priscilla Dacher | T 01 44 96 46 06 | [priscilla.dacher@cnrs-dir.fr](mailto:priscilla.dacher@cnrs-dir.fr)  
Tara Oceans Polar Circle | Eloise Fontaine | T 01 42 01 38 57 | [eloise@taraexpeditions.org](mailto:eloise@taraexpeditions.org)



# Sommaire

Programme

Communiqué de presse

Les intervenants

Parcours de *Tara* durant *Tara Oceans Polar Circle*

*Tara Oceans Polar Circle* 2013

Oceanomics : interview de Colombar de Vargas, son coordinateur

Le CNRS à bord de *Tara*

L'ensemble des partenaires de l'expédition *Tara Oceans Polar Circle*

Des *photos* et des *vidéos* sont disponibles sur le DVD remis avec le dossier de presse.





## Conférence de presse

### Arctique : une expédition scientifique pour en faire le tour Lancement de *Tara Oceans Polar Circle*

Le bateau *Tara* lèvera l'ancre de Lorient le 19 mai 2013 pour une nouvelle expédition : *Tara Oceans Polar Circle*. Il entreprendra durant sept mois une circumnavigation de l'océan Arctique en empruntant les passages du Nord-Est et du Nord-Ouest. Soutenue par le CNRS, le CEA, l'EMBL et d'autres partenaires, cette mission réunira biologistes et océanographes. Elle s'intéressera à la biodiversité planctonique en Arctique ainsi qu'à d'autres problématiques propres à cette région sensible aux changements climatiques, à un moment où l'on assiste à une fonte accélérée de la banquise arctique en été. En particulier, *Tara Oceans Polar Circle* parachèvera l'ambition de *Tara Oceans* (2009-2012) : récolter du plancton dans tous les océans du monde en incluant l'Arctique. Un autre ambitieux projet voit le jour cette année : *Oceanomics*, qui permettra de « décortiquer » le plancton océanique, et plus largement d'étudier les quelque 30 000 échantillons collectés lors de la mission *Tara Oceans*.

Avec les interventions de :

- > [Françoise Gaill](#), chargée de mission auprès de la direction du CNRS
- > [Etienne Bourgois](#), président de Tara Expéditions
- > [Jean-Claude Gascard](#), directeur de recherche émérite CNRS au Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (LOCEAN/IPSL, CNRS/UPMC/IRD/MNH)
- > [Chris Bowler](#), directeur de recherche CNRS à l'Institut de biologie de l'École normale supérieure (CNRS/ENS) et médaillé d'argent 2010 du CNRS
- > [Lars Stemann](#), enseignant-chercheur au Laboratoire d'océanographie de Villefranche (CNRS/UPMC)

Et en clôture [Jean-François Stéphan](#), directeur de l'Institut national des sciences de l'Univers du CNRS, sur *La première prospective Arctique menée par la France*





Paris, le 23 avril 2013

## Communiqué de presse

# Arctique : une expédition scientifique pour en faire le tour

## Lancement de *Tara Oceans Polar Circle*

Le voilier polaire *Tara* partira de Lorient le 19 mai 2013 pour une nouvelle expédition : *Tara Oceans Polar Circle*. Une aventure scientifique de sept mois autour de l'océan Arctique de 25 000 kms qui empruntera les passages du Nord-Est et du Nord-Ouest. Soutenue par le CNRS, le CEA, l'EMBL et d'autres partenaires privés et publiques, cette mission réunira biologistes et océanographes. Elle s'intéressera à la biodiversité planctonique en Arctique ainsi qu'à d'autres problématiques propres à cette région sensible aux changements climatiques, à un moment où l'on assiste à une fonte accélérée de la banquise arctique en été.

En incluant l'océan Arctique, *Tara Oceans Polar Circle* parachèvera l'ambition de *Tara Oceans* (2009-2012) : récolter du plancton dans tous les océans du monde. Durant *Tara Oceans*, seul l'océan Arctique avait manqué dans l'effort de collecte et d'analyse. Il y a donc un intérêt très important à pouvoir comparer la biodiversité marine arctique avec la biodiversité des autres provinces océaniques, dans un contexte de transformations majeures de cette région.

### **A la découverte du plancton arctique**

Principal objectif de *Tara Oceans Polar Circle* : mieux connaître l'écosystème arctique, en partant à la découverte des espèces planctoniques méconnues et en tentant de décrypter leurs interactions avec le milieu. Le plancton séquestre une grande partie du CO<sub>2</sub> que nous émettons. Forts de l'expérience de *Tara Oceans*, les scientifiques effectueront une étude intégrée et pluridisciplinaire des écosystèmes marins arctiques afin de mieux comprendre leur évolution en cours et futur. La science a un besoin urgent de ces données. L'écosystème planctonique (des virus aux larves de poissons) n'est pas encore trop impacté par les prélèvements industriels et reste un bon indicateur des changements.

L'expédition *Tara Oceans Polar Circle* prévoit un programme multidisciplinaire et unique d'échantillonnage du plancton : il englobe des méthodes océanographiques, optiques et génomiques et permet de décrire le plancton (virus, bactéries, archées, protistes et métazoaires) dans son environnement physico-chimique de manière originale et inédite. Diverses disciplines, comme l'océanographie, la télédétection, l'écologie, la génomique, la biologie moléculaire, cellulaire et des systèmes, la taxonomie, la bioinformatique, la gestion des données ainsi que la modélisation, seront mises à contribution lors du traitement des données.

### **L'Arctique, une région affectée par les changements en cours**

En complément de cette approche biologique globale, d'autres questions spécifiques à l'Arctique seront abordées du point de vue océanographique et chimique, comme par exemple l'évaluation des taux de mercure présents dans l'atmosphère et dans la mer ou encore la concentration de particules de plastique. Le but sera ainsi de comprendre quelle est la vulnérabilité de la biodiversité polaire aux activités humaines,



comment la fonte de la banquise impacte l'écosystème polaire marin, quelles pollutions s'immiscent dans ces régions reculées.

### Un travail d'équipe

Les recherches de *Tara Oceans Polar Circle 2013* seront menées en lisière de banquise, là où l'activité planctonique est la plus importante.

L'ensemble des scientifiques et instituts impliqués dans *Tara Oceans* accompagneront le projet aux côtés de d'autres laboratoires plus spécialistes de l'Arctique, notamment le laboratoire Takuvik (Unité mixte internationale CNRS/Université Laval), le Shirshov Institute of Oceanology (Moscou) et le laboratoire LOCEAN (CNRS/UPMC/MNHN/IRD).

L'équipe de scientifiques réunie depuis 2009, son expertise collective, son approche éco-systémique globale et le matériel encore à disposition ajoutés à l'expertise qu'a Tara Expéditions de la logistique scientifique en milieu extrême, sont autant de facteurs clés de réussite de l'expédition.

### La mission scientifique en résumé

- **Approche globale de l'expédition *Tara Oceans*.** La stratégie est de pouvoir comparer les données biologiques planctoniques et leur contexte physico-chimique en Arctique avec les données récoltées sur les autres océans depuis 2009 lors de l'expédition *Tara Oceans*.
- **Étude du plastique dérivant, du mercure et des polluants atmosphériques** présents en Arctique par le KAUST et l'OMP/Ifremer pour le mercure.
- **Étude de la "couleur" de l'océan**, de sa composition et des pigments de particule en surface pour la NASA par l'Université du Maine, USA.
- **Étude spécifique des blooms printaniers de phytoplancton en lisière de banquise** par l'Université Laval à Québec et l'ENS.

### Sensibiliser pour notre avenir

**Tara Expéditions profitera** aussi de la présence de *Tara* en Arctique pour interpeler les acteurs politiques et le monde économique, sensibiliser la société aux enjeux écologiques les plus urgents en Arctique ainsi qu'aux problématiques rencontrées par les populations qui peuplent le cercle polaire arctique. Pour certains, l'ouverture des routes maritimes, le développement de la navigation, les opportunités de pêche sont des atouts économiques, pour d'autres ils comportent un risque écologique.

Le développement durable en Arctique est un enjeu de ce début de XXI<sup>ème</sup> siècle.

### L'ÉQUIPE

Etienne Bourgois, président de Tara Expéditions

Romain Troublé, secrétaire général de Tara Expéditions

Loic Vallette, capitaine de *Tara* et l'équipage

#### Direction Scientifique :

- Chris Bowler, Porte-parole (ENS/CNRS),
- Eric Karsenti (EMBL/CNRS),
- Gaby Gorsky (CNRS),
- Patrick Wincker (Genoscope, CEA)

- Marcel Babin (Univ. Laval/CNRS),
- Colombaro de Vargas (CNRS/UPMC),
- Emmanuel Boss (U of Maine),
- Jean-Claude Gascard (CNRS).

Et les coordinateurs scientifiques de *Tara Oceans*.  
Stefanie Kandels-Lewis (EMBL), Logistique scientifique.



## LES PRINCIPAUX PARTENAIRES

agnès b.,  
Fondation Prince Albert II de Monaco,  
Lorient Agglomération,  
CNRS,  
EMBL,  
GENOSCOPE - CEA,  
ENS,  
UPMC,  
TAKUVIK (Univ. Laval & CNRS),  
Shirshov Institute of Oceanology,  
King Abdullah University of Science and Technology (KAUST),  
NASA,  
ACCESS-iAOOS,  
les laboratoires de l'expédition *Tara Oceans* (le consortium OCEAN),  
Région Bretagne,  
et UNESCO - Intergovernmental Oceanographic Commission

Sous le Haut Patronage de  
Monsieur François HOLLANDE  
Président de la République

CARTE TARA OCEANS POLAR CIRCLE



Itinéraire pendant *Tara Oceans Polar Circle* (mai-décembre 2013), les étoiles grises indiquent les positions prévues de station de prélèvement.

Crédits : Tara Expéditions

Contacts presse

CNRS :  
Priscilla Dacher  
T 01 44 96 46 06  
[priscilla.dacher@cnrs-dir.fr](mailto:priscilla.dacher@cnrs-dir.fr)

*Tara Oceans Polar Circle* :  
Eloïse Fontaine  
T 01 42 01 38 57  
[eloise@taraexpeditions.org](mailto:eloise@taraexpeditions.org)



## Les intervenants



**Françoise Gaill** est désormais chargée de mission auprès la direction du CNRS après avoir été directrice de l'Institut écologie et environnement du CNRS depuis sa création en 2009 jusqu'en février 2013. Elle est également présidente du Conseil d'orientation stratégique et scientifique de la flotte océanographique française et fait partie du Conseil national de la mer et des littoraux. De 2003 à 2008, elle a codirigé l'unité Systématique, adaptation, évolution (MNHN/CNRS/UPMC/IRD) centrée sur la biodiversité marine. C'est la spécialité de cette scientifique qui s'intéresse plus particulièrement à l'adaptation aux milieux extrêmes. Elle a participé à, ou organisé, une trentaine de campagnes océanographiques internationales, et a conçu avec son équipe des outils spécifiques afin d'étudier les organismes d'environnements profonds. Cette scientifique CNRS a notamment mis en évidence l'un des mécanismes moléculaires permettant aux organismes de s'adapter aux fluides hydrothermaux des dorsales océaniques. Elle a également participé aux travaux de la fondation européenne de la science (ESF/LESC : Life, earth, environmental sciences) et du Census of marine life.



### Etienne Bourgois

52 ans, président de Tara Expéditions, directeur général d'agnès b. depuis plus de 20 ans.

Il dirige Tara Expéditions avec Romain Troublé, secrétaire général du projet.

*« Agnès b et moi-même avons acquis Tara en 2003 pour créer le projet Tara Expéditions. Notre projet est né de la passion des océans, d'une vision humaniste et engagée. Grâce à un bateau*

*mythique, taillé pour les conditions extrêmes, nous agissons en faveur de l'environnement et de la recherche. Les expéditions scientifiques de Tara étudient deux thèmes scientifiques principaux : Océan et changement climatique. Elles sont le fruit d'une collaboration avec des instituts scientifiques et apportent des résultats concrets sur ces thématiques. A ce jour nous avons réalisé deux expéditions majeures : Tara Arctic et Tara Oceans.*

*Chaque jour, Tara Expéditions agit aussi pour renforcer la conscience environnementale du grand public et des jeunes et incite les politiques à agir sur le plan environnemental. Ce bateau exceptionnel doit poursuivre sa mission d'ambassadeur des citoyens du monde, il doit rester un catalyseur d'énergie et d'envie pour aborder sans paillettes, sans fards la question essentielle qui se pose à tous : Quel avenir préparons-nous à nos enfants ? Telle est ma motivation depuis dix ans et pour l'expédition à venir : Tara Oceans Polar Circle ».*



**Chris Bowler**, 48 ans, est directeur de recherche CNRS. Il dirige depuis 2010 la Section de génomique environnementale et évolutive à l'Institut de biologie de l'École normale supérieure (IBENS, CNRS/ENS). Depuis 2009, il est l'un des coordinateurs scientifiques du projet *Tara Oceans* et sera l'un des directeurs scientifiques de *Tara Oceans Polar Circle*. Chris Bowler est un expert de la biologie des plantes et des algues, reconnu par la médaille d'argent du CNRS en 2010. Dans son laboratoire, ce biologiste a décortiqué les génomes des diatomées, des protistes unicellulaires photosynthétiques constituant les maillons majeurs du plancton, qui jouent un rôle primordial dans la vie des écosystèmes marins. Grâce aux nombreux échantillons récoltés lors de l'expédition *Tara Oceans*, Chris Bowler tente de cerner la répartition et le rôle des diatomées dans les océans de notre planète. Il essaye ainsi de percevoir les réactions d'un organisme à l'origine de la chaîne alimentaire de nombreuses espèces marines, face aux changements climatiques.



Directeur de recherche émérite au CNRS, **Jean-Claude Gascard** travaille au Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (LOCEAN/IPSL, CNRS/UPMC/IRD/MNHN). Il a commencé à étudier l'océanographie polaire en 1976 dans la mer du Labrador. Il a contribué à plusieurs grands programmes polaires financés par l'Union européenne. Il a été président de l'Arctique Ocean Sciences Board (AOSB) et membre en 2005 du Comité directeur chargé de la préparation de la Conférence internationale pour le programme de la recherche en

Arctique. Fasciné par les milieux polaires depuis plus de 20 ans, cet océanographe physicien analyse l'influence des océans, tout particulièrement des océans polaires, sur les climats. Spécialiste de la convection profonde dans l'océan, il possède une réelle expertise dans les domaines de la circulation thermohaline, de la formation des glaces de mer (banquise), des interactions "océan-glace-atmosphère" et de l'implication de l'océan Arctique dans la variabilité du climat et des changements globaux. Durant l'année polaire internationale (2007-2009), il a coordonné le projet européen Damoclès, l'un des six programmes API pilotés par un Français, dont l'objectif était d'étudier spécifiquement le changement climatique en Arctique, ses origines et ses conséquences.



**Lars Stemmann** est enseignant-chercheur à l'Université Pierre et Marie Curie. Il mène ses recherches dans le cadre de la chaire CNRS / UPMC VISON au sein du Laboratoire d'océanographie de Villefranche (CNRS/UPMC). Elles portent sur la biodiversité des organismes planctoniques marins et leur rôle dans les grands cycles biogéochimiques. Son approche s'appuie sur une combinaison d'observations en mer, de méthodes d'imagerie *in situ* et de modèles mathématiques. Il a participé à plusieurs projets de recherche nationaux et internationaux et a publié dans de nombreuses revues scientifiques. Lars Stemmann s'investit également dans des écrits destinés au grand public. Par le passé, il a participé aux expéditions de Jean-Louis Etienne en Arctique sur le bateau *Antarctica* aujourd'hui devenu *Tara*.

CARTE TARA OCEANS POLAR CIRCLE





# TARA OCEANS POLAR CIRCLE 2013

DÈS MAI 2013, TARA ENTREPRENDRA UNE CIRCUMNAVIGATION DE L'Océan Arctique de 25 000 kms en six mois, par les passages du Nord-Est et du Nord-Ouest, dans un but scientifique et pédagogique. Cette expédition internationale se fera en collaboration avec les pays riverains de l'Océan Arctique, en association avec la Fondation Prince Albert II de Monaco et Agnès B.

## L'APPROCHE SCIENTIFIQUE DE L'EXPÉDITION

L'ensemble des scientifiques et instituts impliqués dans *Tara Oceans 2009-2012* (la précédente expédition de Tara) accompagneront le projet aux côtés de laboratoires canadiens et russes spécialistes de l'Arctique.

Lors de cette dernière expédition *Tara Oceans*, seul l'Océan Arctique avait manqué dans l'effort de collecte de plancton réalisé sur tous les océans de la planète. Il y a donc un intérêt très important à pouvoir comparer la biodiversité arctique avec la biodiversité des autres provinces océaniques, dans un contexte de transformations majeures de cette région. En effet durant l'été 2012, la banquise arctique estivale a fondu comme cela ne s'était pas produit depuis quelques milliers d'années.

Les recherches de *Tara Oceans Polar Circle 2013* seront menées en lisière de banquise, là où l'activité planctonique est la plus importante.

En complément de cette approche biologique globale, d'autres questions spécifiques à l'Arctique seront abordées du point de vue océanographique et chimique. Le but sera ainsi de comprendre quelle est la vulnérabilité de la biodiversité polaire à nos activités, comment la fonte de la banquise impacte l'écosystème polaire marin, quelles pollutions s'immiscent dans ces régions reculées.

L'équipe de scientifiques réunie depuis 2009, son expertise collective, son approche éco-systémique globale et le matériel encore à disposition ajoutés à l'expertise qu'à Tara Expéditions de la logistique scientifique polaire, sont autant de facteurs clés de réussite de l'expédition.

## LE CONTEXTE

Cette mission contribuera à l'effort international d'étude de l'écosystème arctique avant un probable changement de régime climatique, en fournissant des données de références sur l'état écologique des eaux circum-arctiques. Nous profiterons aussi de notre présence sur place pour interpeler les acteurs politiques et le monde économique, sensibiliser la société aux enjeux



écologiques les plus urgents en Arctique ainsi qu'aux problématiques rencontrées par les populations qui peuplent le cercle polaire arctique. Pour certains, l'ouverture des routes maritimes, le développement de la navigation, les opportunités de pêche sont des atouts économiques, pour d'autres ils comportent un risque écologique. Le développement durable en Arctique est en question.

# TARA OCEANS POLAR CIRCLE 2013

## L'ÉQUIPE

Etienne Bourgois, *président de Tara Expéditions*  
Romain Troublé, *secrétaire général de Tara Expéditions*  
Loic Vallette, *capitaine de Tara et l'équipage*

### Direction scientifique

Chris Bowler, *Porte parole* (ENS/CNRS),  
Eric Karsenti, (EMBL/CNRS),  
Gaby Gorsky, (CNRS),  
Patrick Wincker, (Genoscope, CEA)  
Marcel Babin, (U LAVAL, CNRS),  
Colomban de Vargas, (CNRS/UPMC),  
Emmanuel Boss, (U of Maine),  
Jean-Claude Gascard, (CNRS).

### Et les coordinateurs scientifiques de Tara Oceans

Stefanie Kandels-Lewis (EMBL), *Logistique scientifique*.

## LE MATÉRIEL SCIENTIFIQUE À BORD

- **Plusieurs filets à plancton**
- **Un filet dédié aux plastiques** de surface.
- **Une rosette CTD** (pression, température, conductivité, azote, oxygène, fluorescence, propriété optiques de l'eau).
- **Un flowcam** pour compter et caractériser le plancton.
- **Un flow cytobot** pour compter et caractériser le plancton.
- **Un underwater vision profiler** pour caractériser le zooplankton, les grosses particules et leur distribution verticale.
- **Un spectrophotomètre AC-s** pour mesurer les pigments et la distribution de particule à la surface de l'océan en continu (lien avec la couleur de l'océan vue par satellite).
- **Un retrodiffuseur** capable de caractériser la rétrodiffusion des matières en surface (lien avec la couleur de l'océan vue par satellite).
- **Un cytomètre en flux** capable de déterminer les groupes de petite taille d'organismes par taille et fluorescence.
- **Un spectrofluorimètre ALFA** capable de mesurer la fluorescence d'organismes en surface en continu.
- **Un spectrophotomètre Ultrathin** capable de caractériser optiquement les propriétés des matières dissoutes.
- **Radiomètre PAR**, mesurant la luminescence de la photosynthèse.

## LE PROGRAMME DE SENSIBILISATION

- Un correspondant en permanence à bord pour un suivi en direct de l'expédition en vidéo, photos et texte sur Internet et les réseaux sociaux.
- Partenariats médias.
- Journal Tara à la fin de l'expédition.
- Production de programmes TV.
- Dispositif éducatif Tara Junior.

## LE DÉTAIL DU PROGRAMME SCIENTIFIQUE

- **Approche globale de l'expédition Tara Oceans.** La stratégie est de pouvoir comparer les données biologiques planctoniques et leur contexte physico-chimiques en Arctique avec les données récoltées sur les autres océans depuis 2009 lors de l'expédition *Tara Oceans*.
- **Etude du plastique** dérivant et des polluants atmosphériques présents en Arctique.
- **Étude de la "couleur" de l'océan**, de sa composition et des pigments de particule en surface pour la NASA par l'Université du Maine, USA.
- **Étude spécifique des blooms printaniers** de phytoplancton en lisière de banquise par l'Université Laval, Québec.
- **Collaboration** avec le Shirshov Institute of Oceanology (Moscou) et le Russian Arctic National Park.

## LES CONDITIONS EN ARCTIQUE

Aujourd'hui seuls deux voiliers ont réalisé cette circumnavigation de l'océan Arctique. On peut identifier plusieurs types de risques : naturels ou techniques. Les risques naturels sont bien entendu une météo difficile à prévoir et la présence importante de glace. Bien que la période de dégel s'allonge presque chaque année, la fenêtre de passage avant que la glace ferme à nouveau reste courte et ne laisse pas beaucoup de place à l'imprévu.

Les températures seront de l'ordre de -10°C à +5°C lorsque Tara naviguera au delà du cercle polaire de juillet à octobre. Le jour sera prépondérant en Arctique russe et laissera peu à peu des nuits claires s'installer 12 h par jour à partir de fin août. Tara subira quelques adaptations pour protéger du froid les espaces de travail et les appareillages scientifiques extérieurs.

## LES PRINCIPAUX PARTENAIRES

agnès b., Fondation Prince Albert II de Monaco, Lorient Agglomération, CNRS, EMBL, GENOSCOPE - CEA, TAKUVIK (LAVAL & CNRS), SHIRSHOV INSTITUTE OF OCEANOLOGY, King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), NASA, ACCESS-IAOOS, Les laboratoires de l'expédition Tara Oceans (le consortium OCEAN), Région Bretagne, et UNESCO - Intergovernmental Oceanographic Commission

Sous le Haut Patronage de  
Monsieur François HOLLANDE  
Président de la République



TARA OCEANS POLAR CIRCLE  
[www.taraexpeditions.org](http://www.taraexpeditions.org)



RÉUNION DE LANCEMENT DU PROJET DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR

# OCEANOMICS

JEUDI 21 MARS 2013  
— PARIS —



LE 21 MARS 2013 A LIEU LE LANCEMENT OFFICIEL DU PROJET OCEANOMICS. LAURÉAT DU PROGRAMME GOUVERNEMENTAL DES "INVESTISSEMENTS D'AVENIR", IL VA PERMETTRE DE STRUCTURER UNE BASE DE DONNÉES ÉCO-MORPHO-GÉNÉTIQUES ISSUES DES MILLIERS D'ÉCHANTILLONS PLANCTONNIQUES RECUEILLIS AU COURS DE L'EXPÉDITION TARA OCEANS. LES DONNÉES SERONT ENSUITE UTILISÉES POUR COMPRENDRE LA NATURE ET LE FONCTIONNEMENT DE LA BIODIVERSITÉ PLANCTONIQUE PLANÉTAIRE, ET EXTRAIRE CERTAINS COMPOSÉS BIOACTIFS PLANCTONNIQUES PROMETTEURS DANS LES DOMAINES D'APPLICATION DES BIOCARBURANTS ET DE LA PHARMACEUTIQUE PAR EXEMPLE.

*Interview de Colombaro de Vargas, coordinateur d'OCEANOMICS.*

## QU'EST-CE QUE LE PROJET OCEANOMICS ?

Le projet OCEANOMICS - wOrld oCEAN biOressources, biotechnologies, and Earth-system servICes - est un projet de recherches fondamentale et appliquée, lauréat du programme gouvernemental des "Investissements d'Avenir", dans sa section "Biotechnologies et Bioressources".

En 2009, la commission Juppé-Rocard lançait le "grand emprunt national", un investissement de 21,9 milliards d'euros pour favoriser l'innovation et la compétitivité dans l'enseignement supérieur et la recherche en France. C'est dans ce contexte général qu'OCEANOMICS a été reconnu comme un projet à fort potentiel d'innovation et de croissance future, et financé à hauteur de 7 millions d'euros par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) pour une période de 7 ans à partir de 2013.

## QUEL EST LE BUT DU PROJET OCEANOMICS ?

Il vise à comprendre la biocomplexité et le potentiel biotechnologique du plus grand écosystème planétaire : le plancton océanique. Les écosystèmes planctoniques marins couvrent près de 98% du volume de notre biosphère et la France planctonique est 20 fois plus étendue que sa surface terrestre. Encore très peu étudiés, ces écosystèmes contiennent pourtant de 10 à 100 milliards d'organismes par litre d'eau de mer, une ressource énorme en formes de vie encore inconnues et en composés bioactifs inexplorés. Le projet OCEANOMICS s'appuie sur les milliers d'échantillons et données récoltés lors de l'expédition Tara Oceans. Il va tout d'abord explorer cette collection unique par

des méthodes de séquençage ADN et d'imagerie à très haut-débit, permettant de comprendre qui sont les organismes du plancton, quels sont leurs gènes et leur génome, et comment ils s'organisent en fonction des paramètres environnementaux.

Ces connaissances approfondies de la biodiversité fonctionnelle du plancton à l'échelle mondiale seront ensuite transférées vers des études plus ciblées dans les domaines d'application des biocarburants et de la pharmaceutique par exemple.

## QUEL EST LE LIEN ENTRE LE PROGRAMME OCEANOMICS ET L'EXPÉDITION TARA OCEANS ?

OCEANOMICS est intimement lié à l'expédition Tara Oceans, à la fois scientifiquement et humainement. En fait on aurait pu appelé le programme Tara-Oceanomics ! Parmi les partenaires académiques du projet OCEANOMICS, il y a les chercheurs qui ont non seulement imaginé et créé Tara Oceans, mais qui ont également participé physiquement à cette incroyable aventure scientifique : la plus grande partie de pêche au plancton jamais réalisée ! L'expédition Tara Oceans a permis de construire un trésor unique de dizaines de milliers d'échantillons et mesures biologiques, chimiques, et physiques systématiquement récoltés au gré des océans planétaires. Le projet OCEANOMICS est un autre voyage au long, au très long cours : celui de l'organisation de tous ces échantillons en une base de données publique, de leur exploration morpho-génétique et de leur exploitation pour des applications.

GRAND AUDITORIUM DE L'AQUARIUM DE LA PORTE DORÉE  
293 AVENUE DAUMESNIL 75012 PARIS





RÉUNION DE LANCEMENT DU PROJET DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR

# OCEANOMICS

JEUDI 21 MARS 2013  
— PARIS —

## CONCRÈTEMENT À QUELS TYPES D'APPLICATION POURRA SERVIR OCEANOMICS ?

OCEANOMICS apportera des applications concrètes dans 3 domaines :

- **Biotechnologies** : les méthodes originales développées dans le projet, en particulier en terme de séquençage ADN et d'imagerie automatique à haut-débit, pourront être utilisées dans les études de suivis de la qualité des milieux aquatiques, qui ont de très nombreuses applications (eaux de baignades, produits de consommation de la mer, pollutions microbiologiques, eaux de ballaste, etc).

- **Bioressources** : des activités de purification et criblage de principes actifs issus de souche planctonique prédéfinie permettront d'identifier de nouveaux composés pour l'industrie pharmaceutique. Plusieurs nouveaux médicaments sont issus de l'exploration récente des écosystèmes marins côtier, mais le plancton reste largement inexploré et cette liste pourra s'allonger.

- **Jurisprudence** : le projet va servir de cas d'étude pour définir un modèle juridique équilibré pour la bio-prospection du plancton marin, un monde encore largement sous-exploité et souvent au delà des territoires nationaux, à l'extrême limite des cadres réglementaires en vigueur.

Il faut noter aussi qu'OCEANOMICS est un investissement considérable sur l'Avenir à moyen et long terme. Alors que les écosystèmes terrestres et marin côtiers sont connus et cultivés depuis des millénaires, les gigantesques masses d'eaux océaniques sont quasiment vierges en terme de leur utilisation. Or nous y connaissons la présence de milliers de formes de vie aux propriétés remarquables : nouveaux gènes, génomes, molécules, nanomatériau, et métabolismes, qui pourront être autant d'outils pour construire une nouvelle économie rationnelle et durable.

## OÙ EN EST-ON DANS LA MISE EN PLACE DU PROJET, QUELLES SONT LES PROCHAINES GRANDES ÉTAPES ?

OCEANOMICS est aujourd'hui dans sa phase de démarrage. Le lancement du projet (kick-off) aura lieu les 19, 20 et 21

mars 2013 à Paris, avec deux journées de travail et planification entre les partenaires du projet, suivies d'un symposium officiel réunissant diverses personnalités du paysage académique et industriel français. Cela dit plusieurs partenaires ont déjà bien avancé dans l'exploration des données génétiques, morphologiques, et environnementales de Tara Oceans, et quelques publications majeures seront soumises prochainement. Mais il faudra au moins deux ans (2013-2014) pour terminer l'acquisition soignée de toutes les données éco-morpho-génétiques requises, et puis il faudra une année supplémentaire (2015) pour articuler l'ensemble des données dans un système informatique.

Cinq ans (2017) seront nécessaires pour une compréhension profonde de la structure et du fonctionnement des écosystèmes planctoniques, et 7 ans (2020) pour découvrir et commencer à breveter des molécules planctoniques d'intérêt sociétal.

## COMBIEN DE PERSONNES CELA RÉPRÉSENTE T-IL ? QUELLES SONT LES FORCES MOBILISÉES ?

OCEANOMICS comporte 10 partenaires académiques issus de laboratoires du CNRS, de l'UPMC, du Genoscope/CEA, de l'ENS, et de l'EMBL, 6 partenaires privés (Fonds TARA, ALTRAN, VEOLIA, LEICA, GREENTECH, SOLIANCE), et des liens étroits avec plusieurs partenaires non-financés qui souhaitent collaborer.

Une centaine de personnes seront impliquées directement dans le projet durant les 3 premières années. Mais OCEANOMICS opérera à la croisée de plusieurs initiatives nationales et européennes complémentaires (comme les projets IDEALG, GreenStars, EMBRC, France BioImaging, France Génomique, MicroB3) et ainsi le projet s'étoffera d'un réseau de collaboration considérable au cours de son développement.

Les bases de données publiques qui en découleront lui donneront une visibilité internationale. Le projet sera également épaulé par les pôles de compétitivités : Mer Bretagne, Mer PACA, IAR, ainsi que l'IEED Greenstars, qui contribueront au transfert des bioressources marines planctoniques vers d'autres acteurs économiques.

GRAND AUDITORIUM DE L'AQUARIUM DE LA PORTE DORÉE  
293 AVENUE DAUMESNIL 75012 PARIS





## Le CNRS à bord de *Tara* à la recherche de la biodiversité marine

Le CNRS est fortement impliqué dans trois des expéditions Tara. Les deux dernières expéditions ont été une belle opportunité pour l'étude de la vie dans les océans, notamment de la vie microscopique, du plancton et des microorganismes marins qui représentent jusqu'à 98% de la biomasse. Parce que la vie dans les océans est foisonnante et encore méconnue, ces expéditions constituent une occasion unique pour nos chercheurs de découvrir des espèces marines animales, végétales et microbiennes. Quelques chiffres, pris dans le monde des microorganismes, révèlent l'importance de ces études sur la biodiversité marine. Prenons les procaryotes, des cellules sans noyau, qui peuplent abondamment notre planète<sup>1</sup>. Près de 33% des procaryotes se trouveraient dans le sol, tandis que les océans en abriteraient 60%... Or, nous n'en connaissons qu'environ 2 à 10%. D'où l'intérêt d'étudier cette microflore marine non seulement dans un cadre de taxonomie<sup>2</sup> et de phylogénie<sup>3</sup> (connaissance fondamentale, taxons originaux, nouveaux génomes...) mais aussi comme source potentielle de nouvelles molécules (alimentaires ou pharmaceutiques), de nouveaux outils moléculaires pour de nouvelles « thérapies ».

C'est pour l'ensemble de ces raisons que le CNRS a choisi de s'investir dans les expéditions Tara par la présence de ses chercheurs et ingénieurs et à travers la participation de ses laboratoires.

L'action du CNRS à bord de *Tara* répond à différents objectifs, entre autres :

- procéder à des prélèvements sur tous les océans de la planète afin de mieux connaître la biodiversité et les espèces qui la composent, grâce aux technologies les plus récentes ;
- découvrir des espèces qui pourraient apporter de nouvelles molécules pour l'industrie pharmaceutique ou alimentaire, ou bien qui pourraient s'avérer intéressantes pour les biotechnologies ;
- pouvoir disposer d'une base de données qui recense l'ensemble de ces espèces marines ;
- établir un état zéro et déterminer les effets ou les impacts de l'anthropisation sur l'ensemble des espèces vivantes planctoniques (notamment dans le cadre des récifs coralliens).

Il s'agit également d'étudier la biodiversité et le fonctionnement de l'écosystème « marin » et ses relations avec les grands cycles biogéochimiques (azote, carbone et oxygène notamment). C'est un sujet de recherche important quand on sait que la moitié de l'oxygène que l'on consomme sur Terre provient des océans et que le milieu marin est le premier puits de carbone de la planète.

Le CNRS dans Tara, ce sont bien sûr des chercheurs CNRS, mais aussi des unités de recherche souvent partagées avec des universités dont la Fédération de recherche - Station biologique de Roscoff en Bretagne (CNRS/UPMC), l'unité mixte de service et les laboratoires de la Station océanologique de

<sup>1</sup> D'après Whitman et collaborateurs (PNAS 1998), le nombre total de procaryotes sur notre planète serait de l'ordre de  $10^{30}$  cellules.

<sup>2</sup> Science de la classification des êtres vivants avec pour objet de les décrire et de les regrouper en entités appelées taxons, afin de pouvoir les nommer et les classer

<sup>3</sup> Etude de la formation et de l'évolution des organismes vivants afin d'établir leur parenté



Banyuls (CNRS/UPMC) ainsi que l'unité mixte de service - Observatoire océanologique de Villefranche-sur-mer (CNRS/UPMC).

Le CNRS dans Tara, c'est aussi la création et le financement d'un réseau de laboratoires ou groupement de recherche qui permet la structuration d'une communauté scientifique autour des problématiques marines.

Le projet **Océanomics**, lauréat Bioressources des "investissements d'avenir", est l'exemple concret des recherches menées par les chercheurs de *Tara Oceans* dans les océans à travers le monde. Coordonné par Colombaro de Vargas, directeur de recherche du CNRS à la station de Roscoff, ce projet va permettre de structurer une base de données éco-morpho-génétiques issues des milliers d'échantillons planctoniques recueillis au cours de l'expédition *Tara Oceans*. Les données seront ensuite utilisées pour comprendre la nature et le fonctionnement de la biodiversité planctonique planétaire et extraire certains composés bioactifs planctoniques prometteurs dans les domaines d'application des biocarburants et de la pharmaceutique par exemple. Le lancement officiel du projet Oceanomics a eu lieu le 21 mars 2013 à Paris.

Lors des escales de *Tara*, les chercheurs du CNRS mènent également des actions de vulgarisation scientifique avec les élèves des écoles des pays traversés. Ils éveillent chez ces enfants la curiosité, suscitent le goût de la science et les sensibilisent aux métiers de la recherche. Cette action fait partie du rôle et de la mission du CNRS et constitue une des raisons supplémentaires de son engagement dans ce projet. La participation du CNRS à ces expéditions est l'occasion rêvée pour sensibiliser les scolaires et le grand public à l'importance de la biodiversité, à la nécessité de la préserver et de combattre son déclin, qui serait un risque majeur pour l'Humanité.

Outre les stations marines et les UMR associées précédemment citées, les principaux laboratoires rattachés au CNRS et impliqués dans Tara sont :

- l'unité « Biologie moléculaire des organismes photosynthétiques » (CNRS/ENS),
- le Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (CNRS/MNHN/UPMC/IRD),
- l'unité « Génomique métabolique » (CEA/CNRS/Université d'Evry),
- le Laboratoire d'océanologie et de géosciences (CNRS/Université Lille 1/Université de la côte d'Opale),
- le laboratoire Takuvik (Unité mixte internationale CNRS/Université Laval).