



Le projet OCEANOMICS - **w**Orld **o**CEAN **bi**Oressources, biotechnologies, and Earth-system**M** **serv**ICe**S** - est un projet de recherche fondamentale et appliquée, lauréat du programme gouvernemental des « Investissements d'Avenir », dans sa section « Biotechnologies et Bioressources ». Colombaro de Vargas, directeur de recherche CNRS, est coordinateur d'OCEANOMICS.

### **1) Comment le projet OCEANOMICS a-t-il vu le jour ?**

Le projet OCEANOMICS est intimement lié à l'expédition *Tara Oceans* (2009-2012), à la fois scientifiquement et humainement : parmi les partenaires académiques d'OCEANOMICS, il y a les chercheurs qui ont imaginé et qui ont participé activement à cette expédition que l'on peut qualifier de « plus grande partie de pêche au plancton jamais réalisée ». L'expédition *Tara Oceans*, à laquelle s'ajoute maintenant *Tara Oceans Polar Circle* (2013), a permis de construire un trésor unique de dizaines de milliers d'échantillons et mesures biologiques, chimiques et physiques systématiquement récoltés au gré de tous les océans. OCEANOMICS a donc été imaginé en tant qu'une des suites scientifiques logiques de ces expéditions, dans le but d'organiser ces échantillons et de les étudier en profondeur.

### **2) Quel est le but du projet OCEANOMICS et à quels types d'application peut-il mener ?**

Le projet OCEANOMICS vise à comprendre la biocomplexité et le potentiel biotechnologique du plus grand écosystème planétaire que représente le plancton océanique. Les écosystèmes planctoniques marins représentent >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. Depuis le démarrage du projet, OCEANOMICS explore cette collection unique par des méthodes de séquençage ADN et d'imagerie à 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 de composés bioactifs planctoniques particulièrement prometteurs dans des domaines d'application tel que la pharmaceutique ou la cosmétique.

A terme, les connaissances générées par OCEANOMICS devraient apporter des applications concrètes dans 3 domaines :

- (1) *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 suivi 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).
- (2) *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 et cosmétique. Plusieurs nouveaux médicaments sont issus de l'exploration récente des écosystèmes marins côtiers, mais le plancton reste largement inexploré et possède donc un incroyable potentiel pour allonger cette liste.
- (3) *Jurisprudence* : OCEANOMICS va servir de cas d'étude pour définir un modèle juridique équilibré pour la bio-prospection du plancton marin, un monde dont le fort potentiel n'est sans doute pas encore estimé à sa juste valeur et qui se situe souvent au-delà des territoires nationaux, à l'extrême limite des cadres réglementaires en vigueur.

### **3) Où en est le projet à ce jour ?**

OCEANOMICS a été lancé il y a maintenant un peu plus d'un an, en mars 2013.

Cette première année de travail a été très productive en ce qui concerne l'exploration des données génétiques, morphologiques et environnementales de *Tara-Oceans*.

- Les paramètres physico-chimiques mesurés tout au long de l'expédition (>50) ont été analysés, vérifiés quant à leur qualité, et archivés pour leur exploitation et mise en relation avec les données biologiques
- Les données d'imagerie générées à bord de Tara ou en laboratoire ont été en grande partie analysées. Une nouvelle technologie d'imagerie fluorescente confocale automatisée a été mise en place et a permis d'imager et modéliser en 3D des milliers de micro-organismes clefs du plancton planétaire. Un outil de partage en ligne de ces nouvelles données complexes est en cours de réalisation, et devrait permettre des identifications taxonomiques et annotation de ces images inédites par les experts internationaux.
- Grâce aux techniques de séquençage massif de l'ADN réalisées au Genoscope, nous avons généré deux jeux de données génétiques majeurs pour la connaissance du plancton : (1) une collection de plus de 1 milliard de séquences d'ADN ribosomique total extrait de tous les échantillons 'eucaryotes' *Tara-Oceans*, représentant plus de 1000 communautés planctoniques ; (2) une collection de >100 millions de gènes bactériens en provenance de toutes les stations *Tara-Oceans*, dont >50% sont totalement nouveaux pour la science. Les premiers articles scientifiques présentant des données très nouvelles et complexes seront soumis cet été et devraient paraître avant la fin de l'année.
- Mais l'intérêt ultime d'OCEANOMICS est de pouvoir mettre toutes ces données en relation. Ainsi nous travaillons à la création d'un entrepôt de données multi-sites, qui devrait devenir un outil de travail incontournable pour la communauté des chercheurs travaillant sur le plancton.

### **4) Des premières applications sont-elles prêtes à voir le jour ?**

OCEANOMICS est dans une phase de recherche dite fondamentale, qui se poursuivra d'ailleurs tout au long du projet. La partie plus appliquée, en collaboration avec nos partenaires privés, devrait démarrer au cours de l'année 2015. La découverte de molécules d'intérêt sociétal est un long processus mais l'élaboration de la stratégie qui sera adoptée par ces partenaires a débuté dès le début du projet et est maintenant définie. Etant donné l'extraordinaire abondance de nouvelles espèces et gènes planctoniques mise en évidence par nos premiers résultats, nous sommes optimistes quant à la capacité du plancton à offrir de nouvelles solutions sociétales et économiques avant la fin du projet en 2020 et au delà, à plus long terme.

*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.