



© V. Hilaire - Tara Expéditions

© Latrelle-Tara Expéditions

L'EXPÉDITION TARA OCEANS, qui a démarré en septembre 2009 et s'est achevée en décembre 2013, a couvert presque tous les océans (à gauche). La goélette Tara (ci-contre) a effectué un parcours de quelque 140 000 kilomètres. Son équipage comprenait six scientifiques, qui s'assuraient notamment du bon déroulement des prélèvements (ci-dessus, des filets à plancton de type « Bongo ») et de la préservation des échantillons.



Oceans: une telle approche écosystémique n'avait jamais été adoptée auparavant.

PLS

Comment les échantillons sont-ils analysés ?

É. K. : Les analyses sont de deux types. Il s'agit d'une part d'imagerie, d'autre part de séquençage. L'imagerie, par microscopie, par cytométrie en flux, etc., est essentiellement faite dans les laboratoires que j'ai mentionnés, mais il y avait aussi de l'imagerie réalisée *in situ*, grâce à une caméra que l'on immergeait à des profondeurs variables (entre la surface et 1 000 mètres de profondeur) et qui permettait d'enregistrer des images d'organismes de taille supérieure à 0,5 millimètre environ.

Quant au séquençage, il est question aussi bien de métagénomique, c'est-à-dire du séquençage de l'ADN global de l'échantillon, que de métatranscriptomique, c'est-à-dire du séquençage de son ARN. Ces

analyses apportent des informations sur la diversité génétique et taxonomique de chaque échantillon, ainsi que sur les gènes exprimés. À ces « métaséquençages » s'est ajouté le séquençage de quelques génomes entiers de petits organismes eucaryotes, afin de fournir des références de comparaison. De ce point de vue, le Genoscope, sous l'impulsion de Jean Weissenbach puis de Patrick Wincker, a réalisé un travail colossal et d'une très grande qualité.

PLS

Qu'a-t-on ainsi appris sur la diversité du microplancton marin ?

É. K. : Pour les protistes, les données des séquençages effectués jusqu'ici indiquent qu'ils regroupent de l'ordre de 150 000 genres, alors qu'on en connaissait une dizaine de milliers seulement. En termes d'espèces, cela fait bien sûr beaucoup plus, peut-être entre 1 et 10 millions. Et le tiers environ de ces unités

taxonomiques n'ont pu être rattachées à aucun des groupes connus d'eucaryotes... Pour ce qui est des virus et bactéries, les analyses montrent qu'ils englobent près de 40 millions de gènes différents, dont la plupart (59 %) semblent bactériens. Une partie des gènes répertoriés proviennent d'études et missions antérieures, mais plus de 80 % d'entre eux proviennent du recensement de *Tara Oceans*. On estime aussi qu'environ 30 % des dizaines de milliers d'espèces de bactéries contenues dans les échantillons de *Tara Oceans* n'étaient pas connues de la science. Ce chiffre serait de l'ordre de 90 % pour les virus.

PLS

Une publication récente livre des résultats surprenants concernant des protistes nommés rhizaires. De quoi s'agit-il ?

É. K. : Les rhizaires constituent un grand groupe de protistes auquel appartiennent