

MAPPI

résumé

- ▶ Nouvelles approches algorithmiques et bioinformatiques pour l'analyse des grandes masses de données issues des séquenceurs de nouvelle génération
- ▶ porteur : *M. Raffinot* (LIAFA)
- ▶ partenaires : SEQUOIA, SYMBIOSE (*D. Lavenier*), Genoscope (*O. Gaillon*)
- ▶ mapping et assemblage des données de séquences du projet TARA OCEANS
 - ▶ protistes : organismes unicellulaires eucaryotes
 - ▶ métagénomique, métatranscriptomique
- ▶ 1 allocation de thèse (*Jenya Kopylov*)



MAPPI

projet

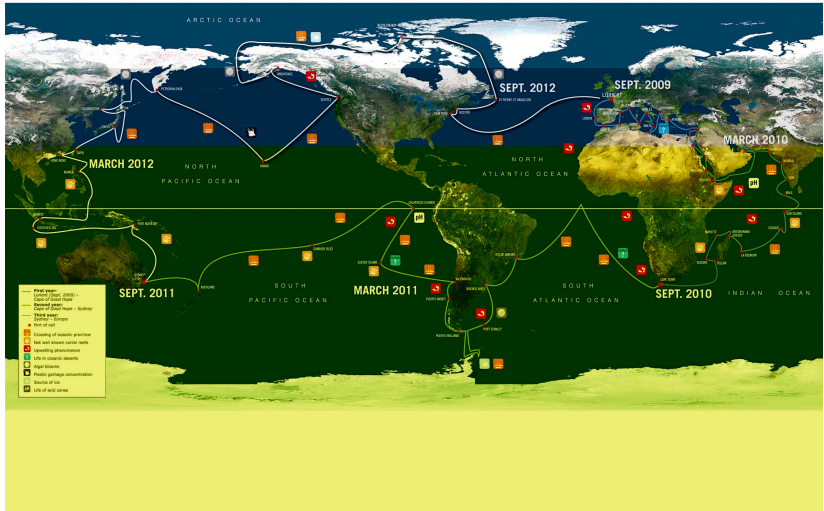
5 taches :

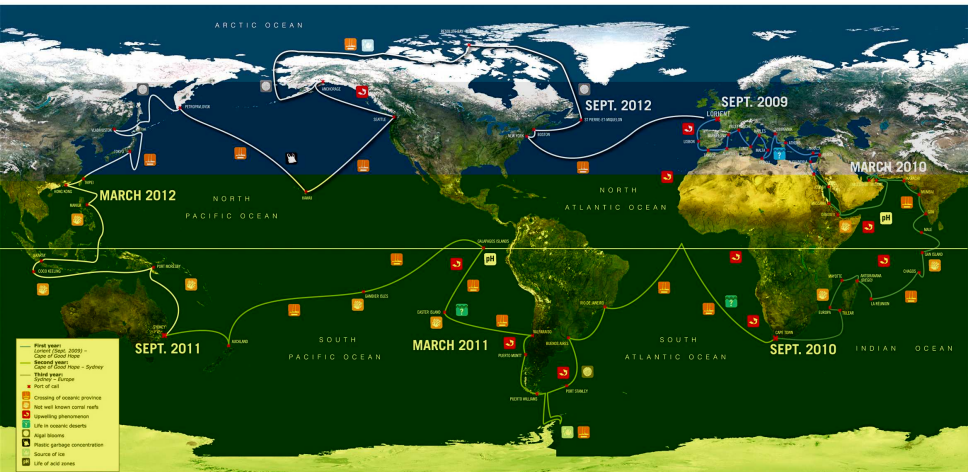
- ▶ *Task 1 : New indexes for speeding up approximate pattern matching*
- ▶ *Task 2 : Metagenomic and metatranscriptomic mapping*
- ▶ *Task 3 : Assembling tools for NGS*
- ▶ *Task 4 : Assembly of metatranscriptomics data*
- ▶ *Task 5 : Bioinformatics pipeline*

3 jeux de données :

- ▶ *Dataset 1 : metagenomics – sequencing the DNA extracted from the cells.*
- ▶ *Dataset 2 : metatranscriptomics with total RNAs – sequencing all the RNAs of the cells, including messenger RNAs for protein coding genes and non-coding RNAs.*
- ▶ *Dataset 3 : metatranscriptomics focused on protein coding messenger RNAs – sequencing only messenger RNAs in the cells.*

Tara Oceans

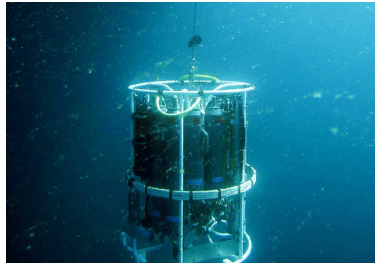
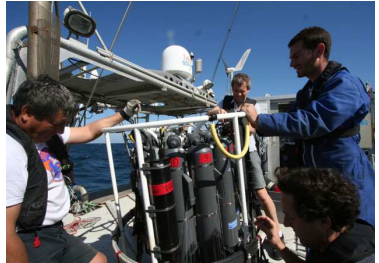




Tara Oceans

prise d'échantillons avec la Rosette

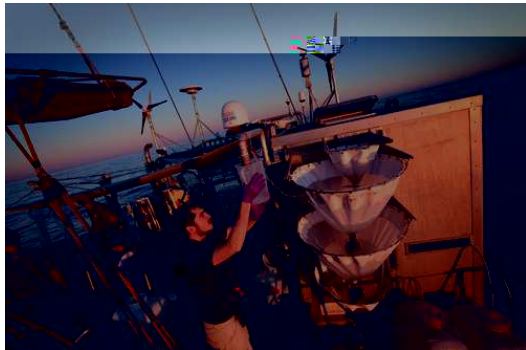
The little technological marvel that is the "rosette", nickname for the CTD (Conductivity-Temperature-Depth measuring device and the rosette of sampling bottles) is finally in use once again! But it certainly wasn't an easy feat...



Tara Oceans

filtrage d'échantillons

We will filter at many different depths in order to acquire a set of samples representing the entire water column. . .



Tara Oceans

pêche d'échantillons

à l'aide d'un filet à plancton (ici double filet ...)



Tara Oceans

procédure

Les stations sont fixées afin de revenir sur des lieux où d'autres relevés ont été effectués pour avoir des chiffres de comparaison, ou en fonction d'un intérêt particulier (tourbillon de Gibraltar, éloignement des côtes...).

Quand nous arrivons au lieu défini, la première opération consiste à plonger la sonde CTD (Conductivité/ Température/ Depth :Profondeur +Chlorophylle) au bout du treuil à l'arrière du bateau. Ces relevés permettent à Hervé Le Goff, l'ingénieur océanographe de Tara, de repérer dans la colonne d'eau au-dessus de laquelle le bateau se trouve, les profondeurs où le maximum de plancton est concentré (qui correspondent globalement aux zones où il y a le maximum de chlorophylle).

Sans attendre le retour de la CTD, un tuyau relié à une pompe est mis à la mer sur tribord. Il plonge à quelques mètres sous la surface pour prélever de l'eau et l'envoyer dans les différents systèmes de filtration. Nous échantillons systématiquement la surface, indépendamment de ce que révèle la sonde CTD sur la profondeur de chlorophylle maximum. A noter, que cette profondeur est appelée « surface », mais nous allons en réalité chercher l'eau vers 5 mètres. La vraie surface est une zone peu intéressante, où les rayons ultra-violets du soleil rendent la vie difficile aux planctons.

Quand Hervé Le Goff a défini la (ou les) profondeurs de chlorophylle maximum, l'équipage y plonge le tuyau et le pompage reprend. L'eau est stockée dans de grands bidons puis envoyée progressivement dans les systèmes de filtration installés sur le pont de Tara. Les « mailles » de ces filtres mesurent de 0,2 à 10 microns en fonction de ce qu'elles doivent retenir : virus, bactéries, protistes.

...

Tara Oceans

procédure

...
À l'arrière du bateau des bouteilles de prélèvements sont envoyées à différentes profondeurs pour y recueillir de l'eau de mer. Ces tubes de pvc sont conçus pour se fermer à 400/300/200/75 mètres etc. . . Ils permettent d'avoir un aperçu de toute la colonne d'eau verticale.

Enfin les derniers à entrer en action sont les filets. Ils ont l'allure de grands entonnoirs en maille. Certains sont simples et d'autres doubles, qu'on appelle alors « bongos » (ressemblance avec les tam-tams du même nom). Au bout étroit du filet il y a un collecteur en pvc : un petit tube bouché qui recueille la matière piégée. Les filets sont lestés et plongés à 400 mètres, trainés derrière le bateau à faible vitesse pendant dix minutes. Ils sont ensuite remontés et « pêchent » jusqu'à la surface tous les animaux et les organismes sur leur passage. Le contenu du collecteur est ensuite vidé, filtré et recueilli dans de petites bouteilles.

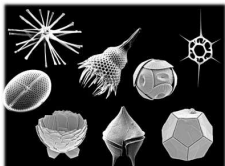
Le plancton meurt et se dégrade en quelques heures en une soupe nauséabonde : il faut alors ajouter une dose de fixateur (formol, éthanol, etc. . .) et soigneusement étiqueter chaque bouteille, chaque tube, chaque éprouvette. . .

Les échantillons sont finalement débarqués de Tara toutes les 8 semaines et expédiés vers les différents laboratoires (Génoscope pour le séquençage moléculaire, station biologique de Roscoff pour le comptage et l'identification des protistes, station de Villefranche pour le zooplancton).

Tara Oceans

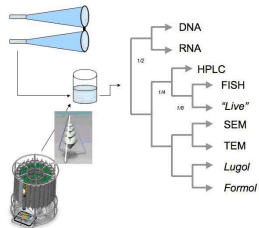
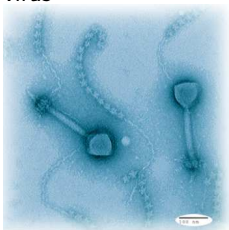
séquençage

▶ *protistes*



▶ *bactéries*

▶ *virus*

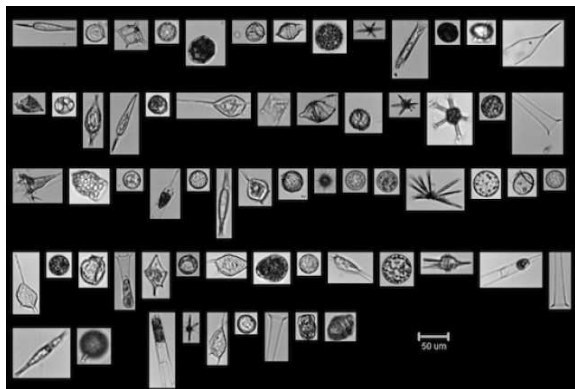


©2010, Illumina Inc. All rights reserved.

Tara Oceans

autres technologies (un exemple)

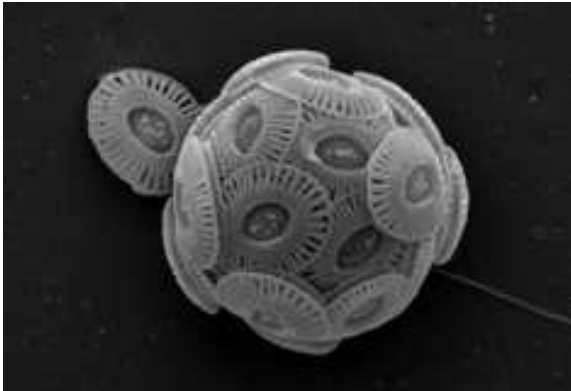
images FlowCam



Tara Oceans

protistes, la pompe à carbone du monde

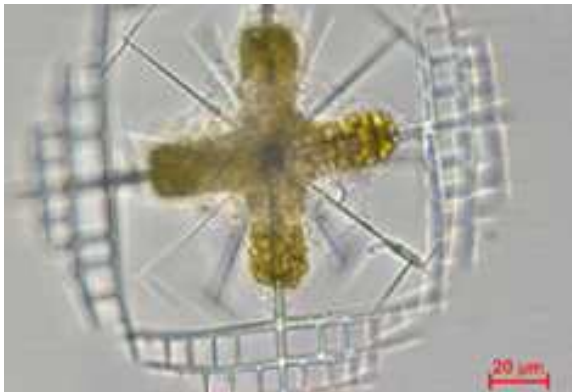
Coccolithophorida are capable of producing a rock several metres thick.



Tara Oceans

... ouh les amoureux - eux !

“Hubert” le radiolaire et sa Zooxanthelle (en vert)



exemple de symbiose plutôt réussie et optimisée ...

Tara Oceans

... ouh les amoureux - eux ! ... Ahem ? ! ... pas vraiment.

Dès lors qu'il s'agit de se reproduire, Hubert se débarrasse de son amante : Il commence par manger Zooxhantelle une nuit de pleine lune afin de lui pomper son énergie. Ensuite, Hubert trouve une de ses semblables et consent à un pur mariage de raison le temps de diffuser ses cellules de reproduction dans l'eau. Puis, comme bien souvent dans un mariage raté, Hubert meurt, laissant à sa progéniture le soin de se débrouiller toute seule. Heureusement pour les gamins, l'eau est pleine de petites Zooxanthelles qui permettront aux petits Huberts de croître.