

Projet science participative :

Espions des Grands Fonds

Deep Sea Spy

Présentation

L'application en ligne '*Espions des grands fonds*' est développée afin d'impliquer les citoyens et les étudiants dans l'annotation des images provenant des geysers sous-marins localisés à plus de 1500 m de profondeur dans l'Atlantique et le Pacifique. Ce projet, mené par le **laboratoire Environnement Profond** du **centre Ifremer de Bretagne**, invite le grand public à découvrir la faune hydrothermale tout en contribuant aux recherches du laboratoire.



Une moulière des sources hydrothermales localisées sur la dorsale médio-Atlantique au large des Açores.
© Ifremer

Depuis 2010, des caméras déployées au fond de l'océan enregistrent des milliers d'heures de vidéo qui représentent une archive importante, et dont le temps d'analyse dépasse largement la capacité humaine de notre équipe scientifique ! C'est pourquoi **nous avons besoin de votre aide !!** La participation de tous nous permettra d'optimiser l'acquisition de l'immense quantité d'informations mises à disposition à travers ces images ! Grâce aux traitements des données obtenues nous apprendrons énormément sur le fonctionnement de cet écosystème et le comportement des espèces qui l'habitent.

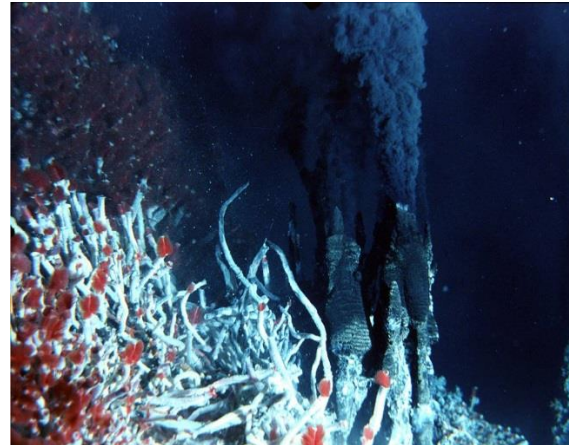


Crabe *Segonzacia mesatlantica* endémique aux sources hydrothermales de la dorsale médio-Atlantique.
© Ifremer

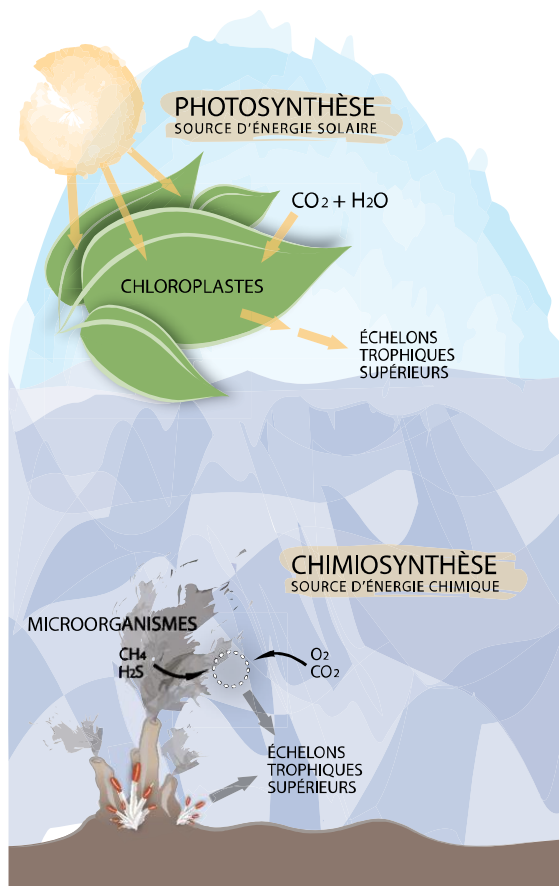
Le contexte scientifique

1. Les sources hydrothermales

Les sources hydrothermales sont de vrais geysers sous-marins localisés le long des dorsales océaniques et de certains volcans sous-marins, là où la croûte océanique est si fine que l'eau de mer pénètre en profondeur pour se transformer au contact de la chambre magmatique. Après s'être réchauffé, chargé en composé réduits comme le méthane, l'hydrogène ou le sulfure, et en métaux lourds, le fluide hydrothermal dépourvu d'oxygène ainsi généré remonte en surface pour former des fumeurs noirs où le fluide expulsé peut atteindre des températures de 400 °C.



Une source hydrothermale de la dorsale Juan de Fuca dans le Pacifique Nord au large des côtes canadiennes



Fonctionnement de l'écosystème hydrothermal basé sur la chimiosynthèse. © Capsule Graphik

Leur découverte en 1977 a été déterminante d'un point de vue biologique. Non seulement elle a révélé l'existence d'une biodiversité encore inconnue avec la description de certaines de nouvelles espèces, mais elle a également permis de mettre en évidence un processus biologique encore inconnu: **la chimiosynthèse**. En effet, jusque-là il était admis que la vie entière dépendait de la photosynthèse, processus basé sur l'énergie du soleil. Lors de la photosynthèse les plantes et algues vertes utilisent les photons provenant de l'énergie lumineuse pour synthétiser à partir d'eau et de dioxyde de carbone la matière organique. Ce processus étant dépendant de la lumière, l'océan profond a longtemps été considéré comme dépourvu de vie... mais les sources hydrothermales ont leur propre source d'énergie, les bactéries sont capables d'utiliser certains composés chimiques du fluide pour synthétiser la matière organique, soutenant ainsi des **communautés animales luxuriantes** !

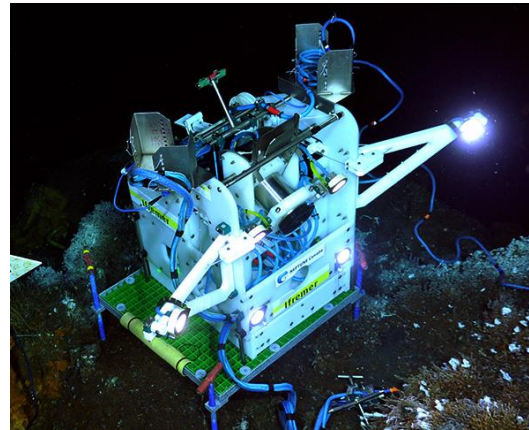
Les espèces hydrothermales sont inféodées à leur milieu (on les appelle espèces endémiques) et survivent dans des conditions considérées toxiques pour la majorité des organismes vivants et sont donc fascinantes d'un point de vue scientifique pour leur capacité d'adaptation.

Nos connaissances sur la faune hydrothermale sont cependant encore très limitées en raison de la difficulté d'accéder à ces écosystèmes souvent situés dans des profondeurs océaniques supérieures à 1000 m. Pourtant ces écosystèmes font l'objet d'un intérêt industriel grandissant pour les ressources qu'ils recèlent ! Il est donc important de rapidement accroître notre connaissance de ce milieu afin d'estimer l'impact potentiel d'une exploitation minière à venir.

2. Les observatoires fond de mer

Grâce aux récents développements technologiques, il est maintenant possible de suivre en continu ces écosystèmes grâce à l'utilisation de caméras vidéo connectées à des installations sous-marines appelées observatoires. Le module écologique TEMPO, conçu par des équipes de l'Ifremer, permet de suivre au quotidien des communautés animales. Il est équipé d'une caméra, de quatre

spots lumineux positionnés sur des bras, une sonde de température, une sonde à oxygène et un analyseur chimique qui permet de déterminer en temps réels les concentrations en fer du milieu.



Module d'observation TEMPO avec sa caméra, les quatre projecteurs et les sondes de mesures de température, oxygène et analyseur de fer. Ce module déployé sur le site actif Grotto de la dorsale Juan de Fuca filme un assemblage de vers tubicoles de l'espèce *Ridgeia piscesae*.
© ONC/CSSF

Deux versions de TEMPO sont actuellement déployées sur les observatoires fond de mer EMSO-Açores (<http://wwz.ifremer.fr/emso-france/EMSO-Azores>), sur la dorsale médio-Atlantique, et Ocean Networks Canada (<http://www.oceannetworks.ca/>), sur la dorsale Juan de Fuca dans le Pacifique

Le projet

1. Une application en ligne

L'Ifremer a sous-contracté la société Noveltis afin de réaliser un outil d'annotation en ligne ludique qui permettra à tout citoyen intéressé de venir participer aux traitements des images acquises entre 1 700 et 2 300 m de profondeur. Le participant en apprendra plus sur les espèces habitants ces écosystèmes encore

méconnus, et améliorera ses capacités d'observateurs scientifiques puisqu'il sera amené à passer des niveaux d'annotations à travers une série de Quiz ! A chaque niveau, nos graines de scientifiques reçoivent une récompense virtuelle et sont invités à annoter une espèce supplémentaire !

Une première version du projet sera disponible à l'été 2016.



Aperçu de l'interface d'utilisation © Ifremer/Noveltis

2. Une phase de test

La première étape après la mise en ligne du projet sera la réalisation d'une phase de test qui nous permettra d'améliorer l'outil avant une diffusion grande échelle, à la fois à l'échelle nationale et internationale.

Nous projetons de mener cette étape en collaboration avec des lycées bretons et l'aquarium Océanopolis de Brest. Tous les testeurs impliqués durant cette phase seront amenés à répondre à un questionnaire anonyme afin de nous faire part de leur retour sur la facilité d'utilisation, et l'attractivité de l'application.

Cette étape est prévue à l'automne 2016.

3. Vie du projet

En 2017, le projet sera officiellement diffusé à l'échelle nationale et internationale afin de profiter du maximum de participants. Le succès des projets de sciences participatives dépend du nombre de participants et donc du traitement multiple de la même image par un grand nombre d'observateurs. En effet, il est impossible de valider la qualité des observations, seule une approche statistique permettra de juger de la qualité des annotations.

Collaborations locales sur le long terme. La Bretagne est une région fortement attachée au monde maritime de par sa localisation et sa culture. C'est également un pôle scientifique important pour la recherche marine avec la présence de nombreux instituts de recherche comme IFREMER, l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), et de nombreuses stations marines rattachées à diverses universités (MNHN, UPMC). L'océan profond reste cependant un milieu méconnu auprès du grand public, à l'heure où notre société montre un intérêt grandissant pour ses ressources biologiques et minérales. Ce projet est donc une opportunité de sensibiliser le public, et particulièrement les jeunes, sur la richesse et la vulnérabilité de ces écosystèmes. Une collaboration long-terme avec des lycées et associations bretonnes pour promouvoir cet outil permettra d'augmenter la sensibilité et les connaissances des jeunes sur l'environnement profond tout en participant de manière active à la recherche menée au sein de notre laboratoire.

Utilisation des données. Toutes les données récoltées dans le cadre du projet sont anonymes. Les annotations seront utilisées à des fins scientifiques et seront publiées dans des rapports de vulgarisation rendus publics ainsi que des papiers scientifiques.