

## A la découverte des fonds océaniques :

### les failles géologiques immergées

#### 1. "Le relief sous-marin" - création interactive d'une carte bathymétrique : Mathilde et Arnaud

La connaissance des fonds marins passe en premier lieu par la cartographie de leur relief, c'est-à-dire la mesure et la représentation de leurs formes. Les cartes bathymétriques représentent en 2 dimensions, donc «à plat», le relief des fonds marins. Pour réaliser de telles cartes nous utilisons des appareils qui mesurent la distance entre la coque du bateau et les fonds marins : des sondeurs multifaisceaux.

Le but de l'expérience de ce stand est d'illustrer en 3 dimensions, donc en relief, ce que représente une carte bathymétrique en 2 dimensions, à plat. Pour cela vous serez amenés à modeler un paysage en relief dans un bac à sable en réalité augmentée, pour qu'il ressemble trait pour trait aux reliefs du fond marin.

#### 2. « Les fonds marins dans la main » : reconnaissance aveugle des habitats sous-marins : Elda et Anne-Sophie

La reconnaissance du type de fond (sable, roche, vase et maërl) est un des plus importants facteurs pour caractériser un habitat marin. Par exemple, on va trouver sur une zone rocheuse des organismes qui ont besoin d'un substrat dur pour se fixer, et dans une zone de sable ou vase des bivalves. Les écoliers bretons ont probablement l'habitude de voir ces différents écosystèmes, mais seront-ils capables de deviner le type de fond et les organismes associés sans regarder ? Pourront-ils nous montrer sur la carte de la Rade de Brest où on peut les trouver ?

#### 3. « Colonne à sédiment et avalanche sous-marine : Bernard et Mickael

Les failles géologiques immergées actives "bougent" et produisent des tremblements du fond marin. Cela peut provoquer des glissements et des avalanches de sédiments marins, et produire des tsunamis. Vous aurez la possibilité de voir les cicatrices laissées par ces glissements sur des cartes des reliefs sous-marins.

De plus, à l'aide d'un aquarium aménagé, vous aurez également la possibilité de déclencher une avalanche et voir comment de grandes quantités de sédiments peuvent se déplacer sur les reliefs sous-marins en quelques heures.

#### 4. Séismes en milieu marin et tsunamis : Louis et Pascal

Les séismes résultent du mouvement relatif des plaques tectoniques, mais comment cela fonctionne ?

## **A la découverte des fonds océaniques :**

### **les failles géologiques immergées**

On utilisera un logiciel, Placa3D, pour montrer comment les plaques se déplacent, les unes par rapport aux autres, à la surface du globe.

Par ailleurs, pour étudier les séismes, on utilise des sismographes. Ce sont des instruments permettant de mesurer les mouvements du sol en réponse aux secousses sismiques. Dans l'océan, les sismographes sont déposés sur le fond de la mer. Ils sont spéciaux, car parfaitement étanches, et résistent à des pressions très élevées (jusqu'à 600 fois la pression atmosphérique). A titre d'exemple, on montrera les sismographes développés à l'Ifremer.

On expliquera aussi comment les séismes sous-marins peuvent générer des tsunamis, comme ceux qui ont durement frappé l'Indonésie en 2004 et le Japon en 2011.

Enfin, on parlera du rêve de tout sismologue : arriver à prévoir quand et où aura lieu le prochain séisme dans une zone donnée. Pour atteindre ce but ultime, aucune piste de recherche ne doit être écartée. On énumérera les principales pistes de recherche, y compris l'étude du comportement des animaux.

## **5. Faune et roches des environnements océaniques extrêmes : Karine et Germain**

D'étranges animaux peuplent le fond des océans. Loin de la lumière du soleil, dans l'obscurité totale, le développement de ces moules, clams, vers tubicoles et autres communautés biologiques de l'extrême repose sur la présence de certains composés chimiques, expulsés depuis les sédiments qui tapissent le fond des mers, notamment au regard des grandes failles sous-marines. Dans cet atelier, nous vous présenterons ces divers animaux, leurs modes de vie, mais également le curieux monde minéral qui les entoure.

## **6. Robot et sous-marin, maquette ROV et Pourquoi pas? miniature : Hélène et Stéphanie**

Pour travailler en géologie marine et aller étudier les failles immergées, il faut pouvoir atteindre le fond de la mer. Les chercheurs de l'Ifremer utilisent des navires océanographiques pour se rendre sur la zone d'étude. Ils vivent et travaillent à bord parfois pendant plus d'un mois. Au cours de leur mission, ils utilisent des engins qui permettent d'atteindre les fonds jusqu'à des profondeurs de 6000 m sous le niveau de l'eau. Ces engins peuvent être des robots télé-opérés depuis la surface comme le ROV Victor 6000 ou des submersibles habités par des hommes comme le Nautilus. Ils permettent aux chercheurs, directement sur le fond, de prélever des roches ou du gaz, et aussi d'observer la vie présente dans ces environnements.

Devant les maquettes du navire océanographique « Pourquoi pas? » et du ROV Victor 6000, vous découvrirez comment se déroule une mission océanographique, comment les chercheurs vivent à bord et étudient. Vous saurez pourquoi et comment ils plongent dans les submersibles afin de découvrir les fonds marins.

## A la découverte des fonds océaniques :

### les failles géologiques immergées

#### 7. Que nous dit la colonne d'eau ? : Carla et André

BOB (pour « Bubble OBServatory module ») est un observatoire de bulles de gaz émises au niveau des fonds marins. C'est un système autonome de surveillance acoustique de la colonne d'eau conçu pour détecter les fluides qui s'échappent du fond de l'océan sous forme de nuages ou de panaches. Une fois déployé, il sonde l'horizon sous-marin à un intervalle de temps régulier. Il peut rester sur place et collecter des données pendant trois semaines ! Puis, il remonte à la surface et les scientifiques le récupèrent. Les données sont recueillies lorsqu'il est remonté à bord du navire et interprétées. Il est alors possible de savoir exactement où et quand a eu lieu du dégazage naturel sur le fond marin.

#### 8. Le méthane et les hydrates de gaz : Livio, Dominique et Emmanuel

Le méthane est un gaz très particulier. Il a ses avantages et ses inconvénients. Il est le composé chimique majoritaire dans le gaz naturel utilisé pour le chauffage au gaz ou encore dans les bus fonctionnant au gaz de ville. Il est aussi un gaz à effet de serre très puissant (25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone), dont le rejet dans l'atmosphère peut contribuer au changement climatique. Au niveau des marges continentales, des quantités très importantes de méthane sont naturellement produites. Une partie de ce méthane est stockée sous forme d'hydrates de gaz (composé solide qui ressemble à la glace), une autre est utilisée par certaines communautés vivantes qui colonisent les fonds des océans, et le reste est libéré dans la colonne d'eau, atteignant parfois la surface.

Mieux comprendre le cycle du méthane permet d'apporter des éléments de réponse à des demandes de la société comme l'approvisionnement en énergie dans le futur, le fonctionnement des failles sismiques pour mieux gérer les risques de tremblement de terre, l'acidification des océans et le changement climatique.

Cet atelier a pour but de vous expliquer le cycle du méthane océanique, et de vous montrer comment nous le détectons et nous le quantifions. Nous montrerons également un hydrate de gaz et vous comprendrez pourquoi il est appelé « la glace qui brûle ».

#### 9. La démarche scientifique ou pourquoi nous sommes tous des scientifiques en herbe : Jade et Virginie

Qu'est-ce qu'une démarche scientifique ? Quel est le rôle de l'observation dans ce processus ? Qu'observent les scientifiques au quotidien, et à l'aide de quoi ?

Cet atelier a pour objectifs :

- D'explorer la démarche scientifique et vivre ses différentes étapes
- De découvrir différentes méthodes d'observation et de perception de trois domaines scientifiques
- De faire ressortir le caractère essentiel des sens dans l'élaboration d'une connaissance

## A la découverte des fonds océaniques :

### les failles géologiques immergées

La démarche scientifique part toujours d'une question : Pourquoi ?

L'idée est de permettre aux élèves d'apprendre à :

- Mettre en œuvre une aptitude pour avoir une appréhension personnelle du phénomène
- Imaginer un protocole d'expérimentation
- Essayer, persévérer, se remettre en question, écouter, partager les avis
- Développer l'esprit critique
- Construire son savoir

Testons l'expérience dite de la « bougie dans le bocal » pour inciter aux questionnements et au développement de l'esprit critique !

### Liens Web utiles :

le site Ifremer des Géosciences Marines : [wwz.ifremer.fr/gm/](http://wwz.ifremer.fr/gm/)

Sur ce site, vous pouvez consulter les pages suivantes :

sur les fluides et les hydrates :

[wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Fluides-et-hydrates](http://wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Fluides-et-hydrates)

sur les risques géologiques :

[wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Risques-geologiques](http://wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Risques-geologiques)

Pour les experts :

[wwz.ifremer.fr/gm/Activites/Colloques/Fluids-at-Active-Transform-Margins-October-16-19-2017](http://wwz.ifremer.fr/gm/Activites/Colloques/Fluids-at-Active-Transform-Margins-October-16-19-2017)