

A la découverte des fonds océaniques :

Suite aux Journées du GdR2026 Hydrates de gaz

Ces journées d'accueil des scolaires ont pour but d'expliquer, à partir d'ateliers destinés aux élèves des écoles du primaire au secondaire, comment nous étudions les fonds océaniques.

La matinée du vendredi est réservée aux primaires et focalisera, à travers un jeu de piste et un quizz, sur les aléas marins et les méthodes qu'utilisent nos équipes scientifiques pour les étudier ! Les activités envisagées seront présentées par des scientifiques de l'Ifremer.

1. Création interactive du relief sous-marin : 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 : Anne-Sophie et Audrey

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 ?

3. Colonne à sédiment et avalanche sous-marine : Bernard, Mickael et Jérémie

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.

A la découverte des fonds océaniques :

Suite aux Journées du GdR2026 Hydrates de gaz

4. *Séismes en milieu marin et tsunamis : Louis, Crelia, Frauke et Emmanuel*

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

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. *Environnements des sources de fluides froids : Thomas et Yannick (uniquement le jeudi)*

Au niveau des fonds marins, dans certains endroits spécifiques comme les grandes failles sous-marines, des sorties de fluides dits froids par opposition aux sources chaudes hydrothermales ont lieu, parfois sous forme de bulles de gaz. A travers des réactions chimiques, certains composés libérés vont construire des croûtes de carbonate qui peuvent abriter des espèces d'animaux étranges. Dans cet atelier, vous pourrez découvrir comment se forment ces constructions particulières et les observer de plus près ainsi que les animaux qui les peuplent.

6. *Robot sous-marins ou navire océanographique : Hélène et Marie-Odile*

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 Nautil. 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 :

Suite aux Journées du GdR2026 Hydrates de gaz

7. *Le méthane et les hydrates de gaz : Livio et Olivia*

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 ».

8. *Les sources hydrothermales : Yves et Florian (uniquement le jeudi)*

En 1978, les premières sources hydrothermales de haute température (350°C) sont découvertes dans les grands fonds océaniques sur la dorsale volcanique du Pacifique. L'énergie chimique contenue dans les fluides permet le développement d'une intense activité microbienne et de communautés animales spécialisées et originales qui s'alimentent grâce à l'énergie géothermale. Les métaux extraits des profondeurs de la croûte et du manteau terrestres s'accumulent pour former des amas de sulfures métalliques qui peuvent s'organiser en cheminées hydrothermales. Les sources se situent préférentiellement sur les dorsales océaniques, aux frontières des plaques, là où l'activité volcanique et tectonique est la plus intense. Dans cet atelier, nous pourrions observer des échantillons provenant des sources hydrothermales et découvrir de quoi ils sont constitués en les observant au microscope.

9. *Les panaches hydrothermaux : Cécile et Emmanuel (uniquement le jeudi)*

Au niveau des sources hydrothermales, les fluides issus des réactions de l'eau de mer avec les roches sont expulsés sur le fond marin. On les appelle les fumeurs, ils peuvent atteindre des températures de plus de 370 °C et selon leur constitution les panaches peuvent être noirs ou blancs. Ces fluides sont aussi très enrichis en hydrogène, méthane et hydrocarbures plus lourds. Mais comment se développent-ils sur le fond ? Jusqu'à quelle altitude s'élèvent-ils ? Que deviennent ces panaches une fois expulsés ? C'est ce que nous découvrirons dans cet atelier grâce à une expérience ludique et colorée !

10. *Les sables mouvants : Nabil et Sébastien (uniquement le vendredi)*

Les sables mouvants sont constitués de sable, d'argile et d'eau salée. Ils sont le plus souvent présents dans des zones humides comme au bord des plages, de marais ou de cours d'eau. Ce sont des milieux très instables qui peuvent se liquéfier en quelques secondes, ce qui fait la dangerosité des sables mouvants. Le sol est lisse, il paraît solide et

A la découverte des fonds océaniques :

Suite aux Journées du GdR2026 Hydrates de gaz

cependant il peut se rompre rapidement sous l'effet d'une contrainte. Il change d'aspect et passe d'un état solide à une substance plus liquide. Ainsi la personne ou l'objet s'enfonce petit à petit sans pouvoir s'en échapper et se retrouve bloqué dans un sable agissant comme du béton. L'atelier permettra de créer des sables mouvants en reconstituant les conditions nécessaires à leur formation.

11. *Interprétation de profils sismiques : Estelle et Gwen (uniquement le vendredi)*

Comment fait-on pour voir sous le fond des mers ? Qu'y découvre-t-on ? Qu'est-ce qu'un glissement sous-marin ? Peut-on le voir depuis un navire ? A partir de profils sismiques et de crayons de couleurs, l'atelier permettra de partir à la recherche des glissements sous-marins et de mieux comprendre les mécanismes qui les initient !

Liens Web utiles :

<http://wwz.ifremer.fr/gm/>

<http://wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Fluides-et-hydrates>

<http://wwz.ifremer.fr/gm/Comprendre/Nos-questions/Risques-geologiques>

<https://wwz.ifremer.fr/gm/Activites/Colloques/Journees-Hydrates-de-gaz-9-11-septembre-2019-Brest>



De gauche à droite :

bathymétrie de la mer de Marmara ; navire océanographique L'Atalante ; sous-marin habité Nautilus ; système téléopéré grande profondeur Victor 6000 ; prélèvement de bulles de gaz sur le fond marin ; hydrates, moules et vers sur une zone de sorties de fluides froids. Crédit image : Ifremer.