



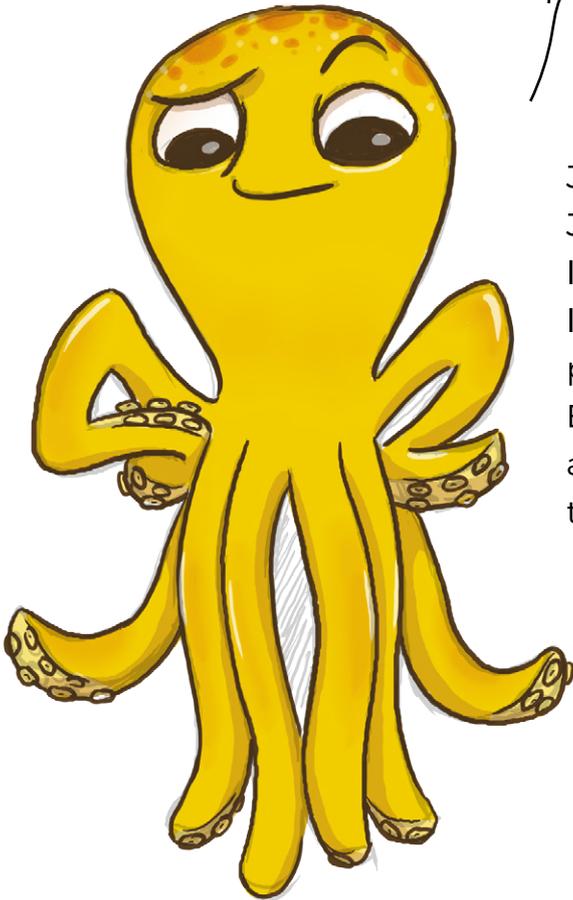
Espions

DES GRANDS FONDS

Avec **Okto** le poulpe  
& **Marjo** la chercheuse

**Cycle 2**

Bonjour ! Je m'appelle Okto



Je suis un **explorateur des grands fonds**.  
Je te propose un voyage extraordinaire dans  
les abysses. Nous allons explorer ensemble  
les grandes profondeurs de l'océan et plus  
particulièrement les geysers sous-marins !  
Et surtout, je vais t'expliquer comment  
aider les scientifiques en devenant  
toi-même un espion des grands fonds...

## FICHE D'IDENTITÉ

Nom : Okto

Groupe : Mollusques

Classe : Céphalopodes

Ordre : Octopoda

Famille : Octopodoidés

Signes particuliers : 8 tentacules, 2 gros yeux, un cerveau  
développé

Mission : Espion des grands fonds

Objectifs : Te faire découvrir les mystères des abysses  
et faire de toi un espion des grands fonds

## EXPLORATION ABYSSALE

### Où jouer ?

<https://www.deepseaspy.com/>

Tape l'adresse URL  
<https://www.deepseaspy.com/> @  
dans la barre de recherche

Connecte-toi avec le pseudo  
et le mot de passe ✓  
de ton professeur

Aide Marjo à trouver  
et à identifier les animaux 🧐

Passes les niveaux et gagne  
des figurines virtuelles 🏆



Trouve une partie des réponses sur  
[www.deepseaspy.com](https://www.deepseaspy.com)

## RELIEFS DES GRANDS FONDS

### L'océan profond

Les océans recouvrent les  $\frac{3}{4}$  de la surface de la Terre. La profondeur moyenne de l'océan est de 4 000 mètres. Les abysses représentent 60 % de la surface.

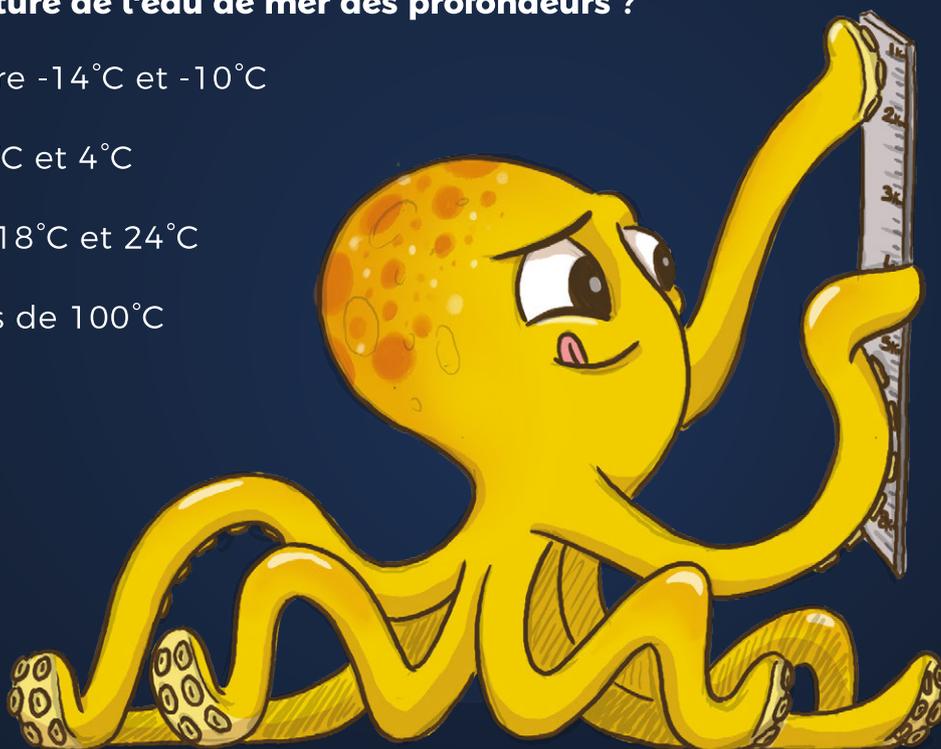
#### Quelle est la profondeur maximale de l'océan ?

- 90 mètres
- 900 mètres
- 10 900 mètres

La température des eaux de surface varie beaucoup sur la planète. Les eaux tropicales sont à 25°C alors que les eaux polaires sont autour de 0°C. Au fond des océans, la température change peu.

#### Quelle est la température de l'eau de mer des profondeurs ?

- Très froide, entre -14°C et -10°C
- Froide, entre 0°C et 4°C
- Chaude, entre 18°C et 24°C
- Bouillante, plus de 100°C





Légende :

fosses   
 dorsales 

Information complémentaire :

La distance entre **Brest** et **Vancouver**  
 est de 7 700 km.

Le sais-tu ?

Dans les abysses  
 il fait noir  
 il fait froid  
 il fait "profond"  
 il fait "faim"

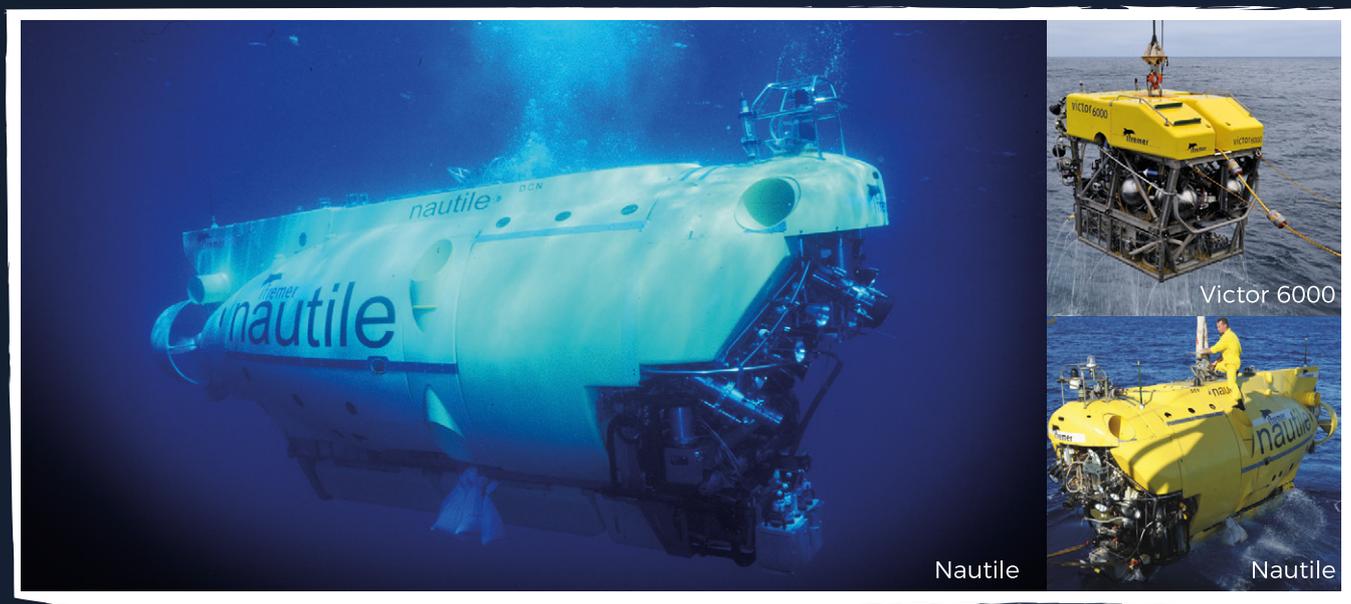
**Théodore Monod**



## EXPLORATION SCIENTIFIQUE DANS LES ABYSSES

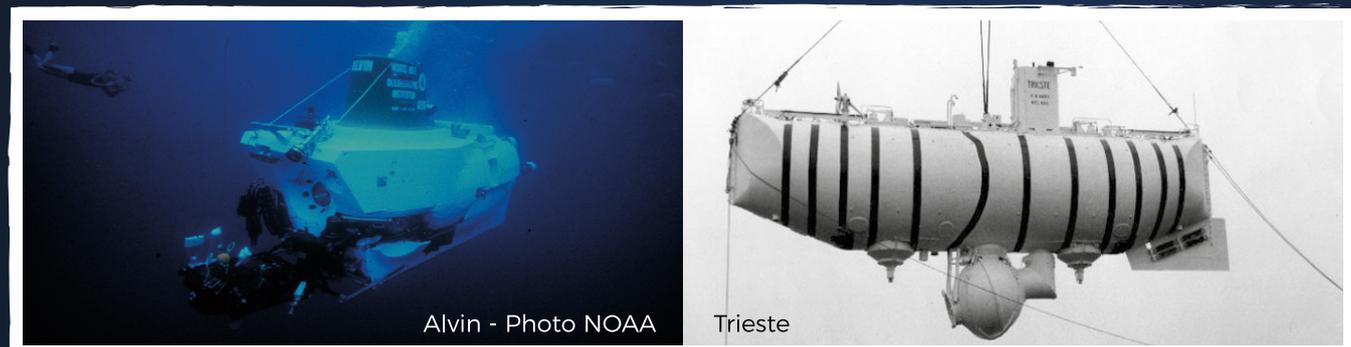
Depuis toujours, les scientifiques essaient de comprendre le fonctionnement des grands fonds. Ils disposent de nombreux sous-marins capables de descendre très profond dans l'océan. **Equipés de caméras et de bras articulés**, ils permettent d'étudier et récolter les animaux fascinants des abysses.

Observe ces « engins » d'exploration.



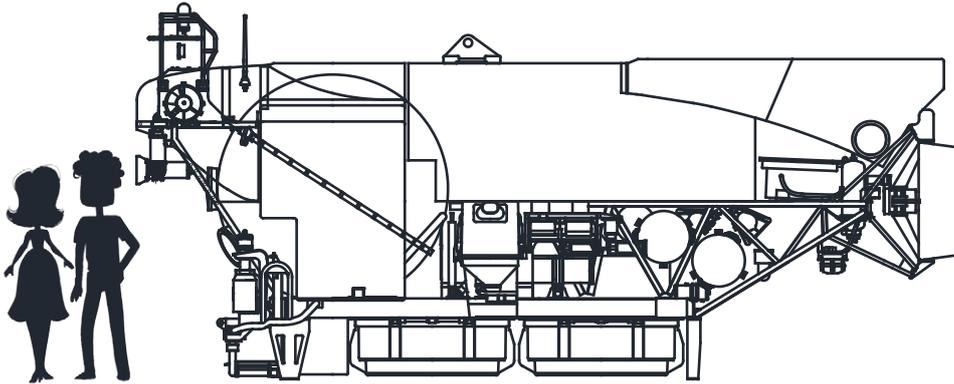
Quel est le nom de ce sous-marin câblé, mis en service en 1998 par l'Ifremer, capable d'explorer les fonds jusqu'à 6 000 mètres ?

Le

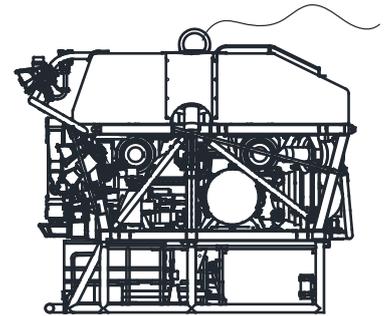


## EXPLORATION SCIENTIFIQUE DANS LES ABYSSES

Certains sous-marins sont habités et sont conduits par des pilotes installés dans une sphère en titane. D'autres sont guidés depuis la surface. Ils sont accrochés au bateau par un câble.



Coupe du **Nautilus**



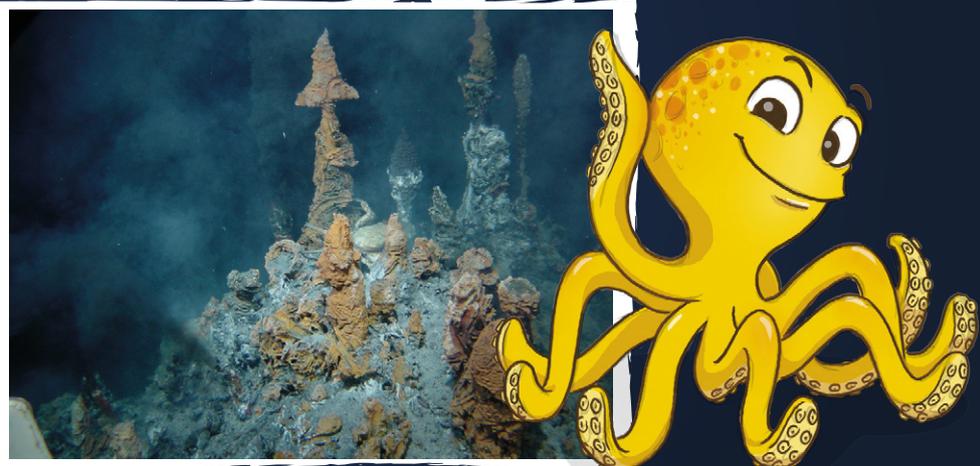
Coupe du **Victor 6000**

**Le** \_\_\_\_\_ **est un sous-marin accueillant 3 pilotes scientifiques.**

**Le** \_\_\_\_\_ **est téléguidé depuis un bateau.**

### Le sais-tu ?

Les scientifiques ont déployé des observatoires sous-marins équipés de caméras sur les dorsales Pacifique et Atlantique pour observer les animaux des sources hydrothermales.



## LE JEU

<https://www.deepseaspy.com/>

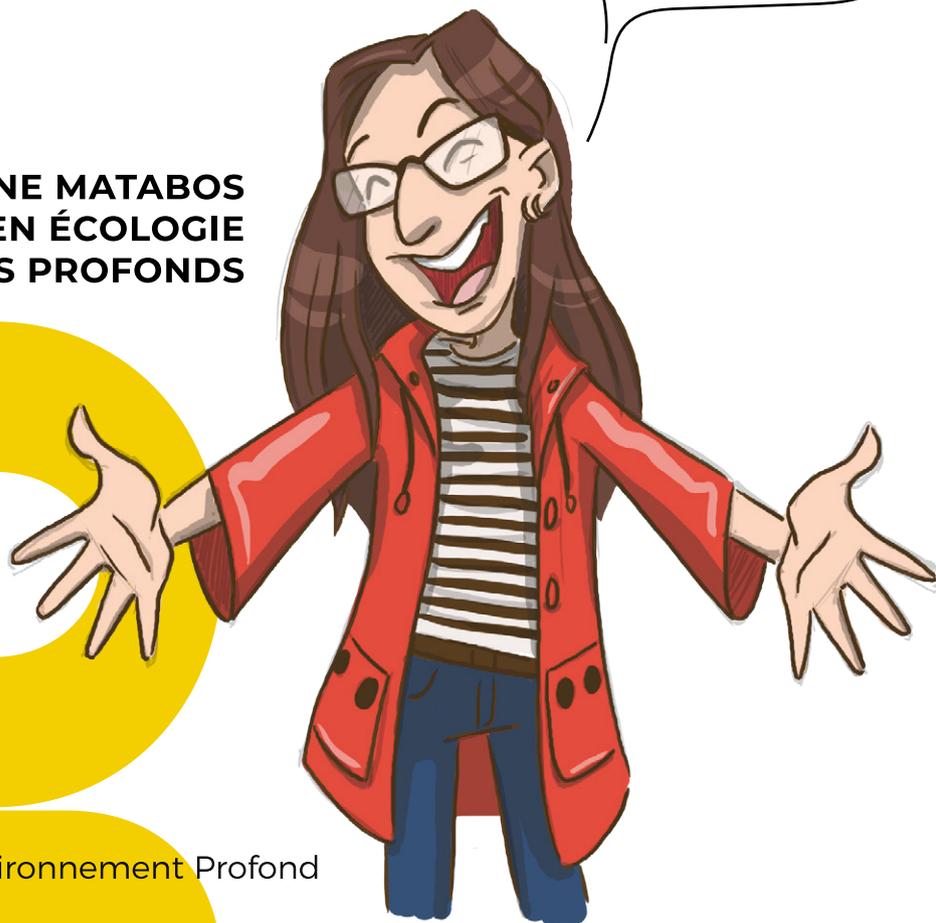
Bonjour,

Je m'appelle Marjolaine, j'étudie les espèces qui vivent dans l'océan profond, et plus particulièrement celles qui vivent au niveau des sources hydrothermales, le long des grandes chaînes de montagnes sous-marines.

Pour ça, j'utilise des caméras qui restent déployées des années au fond de l'océan. Elles m'apprennent beaucoup de choses sur la vie de ces animaux !

*Viens m'aider à les observer !*

**MARJOLAINE MATABOS  
CHERCHEURE EN ÉCOLOGIE  
DES ENVIRONNEMENTS PROFONDS**



### FICHE D'IDENTITÉ

Communauté : Scientifique

Institut : Ifremer

Sous-groupe : Laboratoire Environnement Profond

Mission : Comprendre la biodiversité des grands fonds

## LE JEU

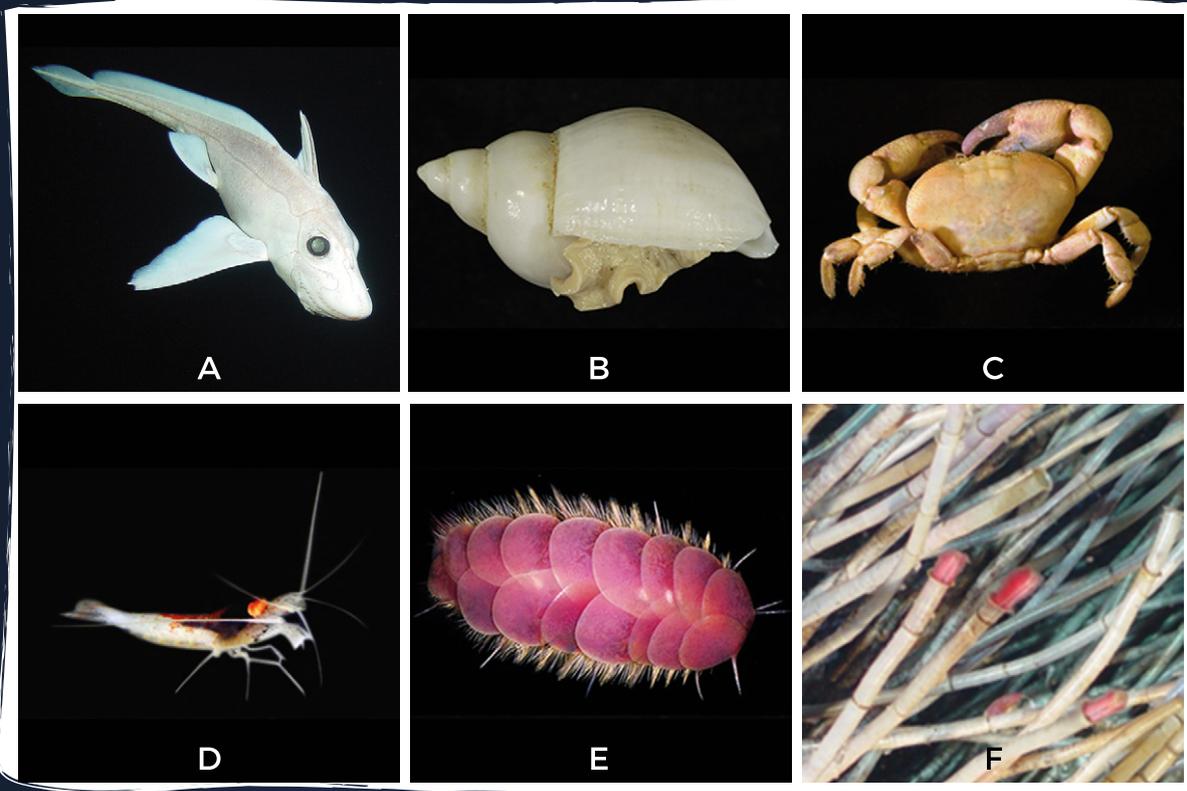
<https://www.deepseaspy.com/>

Les observatoires sur les dorsales océaniques possèdent des caméras qui permettent de surveiller les animaux des grands fonds.

**Aide notre scientifique, Marjo, à identifier ces espèces.**

**Associe chaque espèce à sa silhouette .**

**Écris la lettre correspondante et son nom.**



Three white horizontal bars for labeling the organisms 1, 2, and 3.



Three white horizontal bars for labeling the organisms 4, 5, and 6.

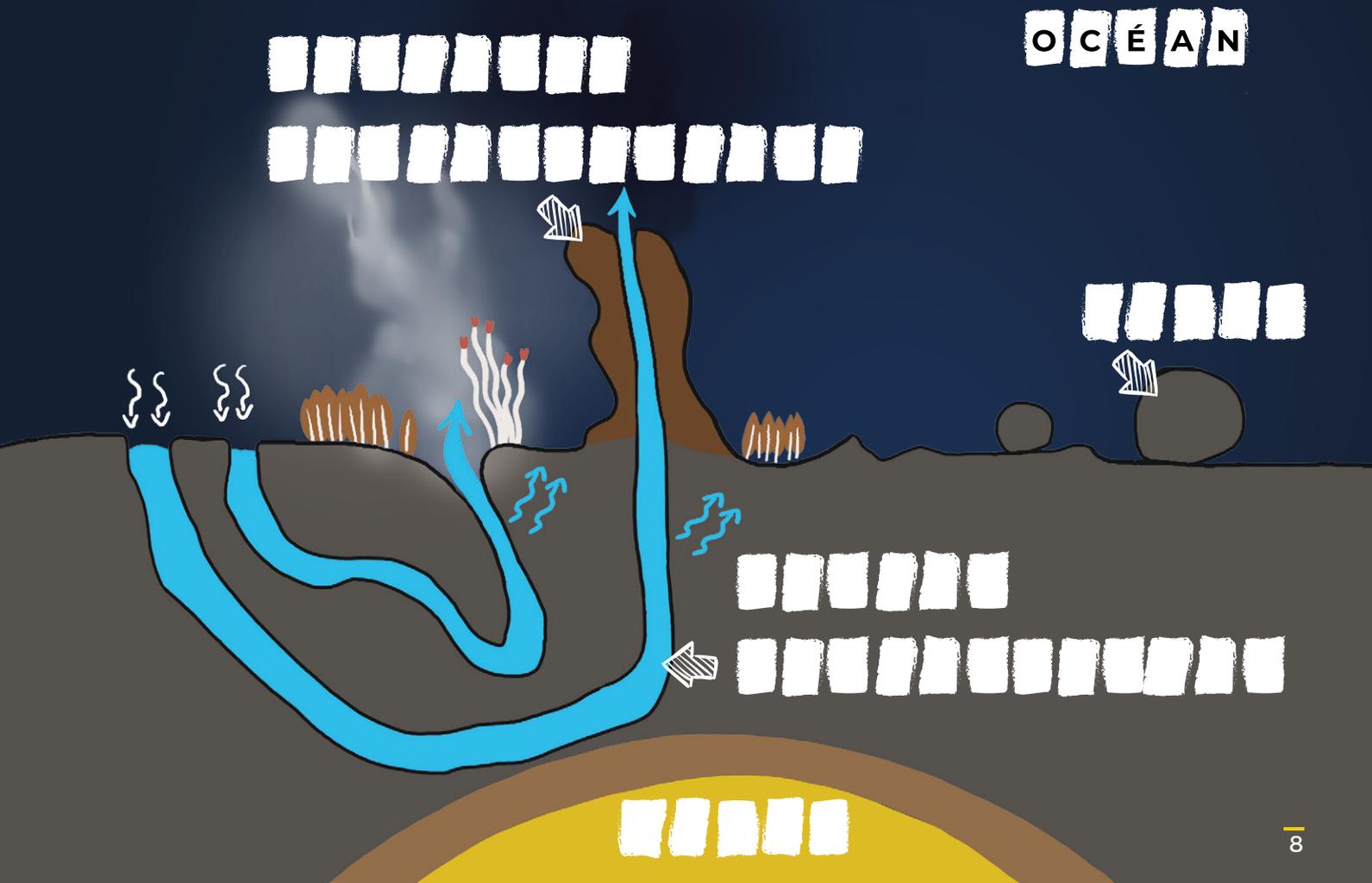
## LES SOURCES HYDROTHERMALES

Des oasis au fond de l'océan

Les sources hydrothermales ont été découvertes en 1977. Ce sont des véritables geysers sous-marins situés le long des dorsales océaniques. Cette découverte a révélé l'existence d'une faune foisonnante dans l'océan profond.

Le long des montagnes sous-marines, l'eau de mer rentre dans la terre, puis descend vers la chambre magmatique. Pendant ce voyage, l'eau se réchauffe et se transforme. Le fluide hydrothermal ainsi créé remonte pour former des fumeurs noirs. Le fluide expulsé peut atteindre des **températures de 400 °C**.

**Remplace les éléments suivants sur la coupe d'une source hydrothermale :**  
Magma / Océan / Cheminée hydrothermale / Roche / Fluide hydrothermal



## LES MICRO-ORGANISMES

A la base de la chaîne alimentaire

Sans lumière, pas d'algues dans les abysses ! Les consommateurs primaires des sources hydrothermales, équivalents à des herbivores sur terre, se nourrissent de bactéries.

Les moules *Bathymodiolus azoricus* forment des moulières. Elles sont attachées au substrat par des solides filaments d'ancrage (byssus). Elles se nourrissent grâce aux bactéries de leurs branchies et peuvent filtrer l'eau.



### Le sais-tu ?

Elles sont capables de se déplacer en parcourant 2,5 cm/h ! Pour cela, elles renouvellent constamment leur byssus, et se déplacent en se hissant le long des nouveaux filaments.

Ce ver *Ridgeia piscesae* vit dans un tube qui lui permet de se protéger. Il n'a ni bouche, ni tube digestif, ni anus. Son corps est comme un grand sac dans lequel vivent des bactéries qui le nourrissent.



Ridgeia - V. Tunnicliffe



Ridgeia - ONC/CSSF

## DES ADAPTATIONS REMARQUABLES

Les animaux des sources hydrothermales présentent des caractéristiques particulières pour résister aux variations de l'environnement telles que la température (2°C à 50°C), les concentrations en éléments chimiques ou en oxygène.



La patelle *Lepetodrilus fucensis* se nourrit des films bactériens qui se développent sur les coquilles des tubes de vers tubicoles. Elle possède une radula, une langue équipée de petites dents.

**Quel est le régime alimentaire de la patelle ?**

Le crabe *Segonzacia mesatlantica* est opportuniste puisqu'il se nourrit de cadavres et de proies faciles (moules, crevettes, vers polychètes).

Le crabe *Segonzacia* est un animal solitaire et territorial.



**Quel est le régime alimentaire de ce crabe ?**

Le pycnogonide, proche voisin de nos araignées, vit en groupe dans les buissons de vers *Ridgeia*.



**Le sais-tu ?**

Ce sont les papas qui s'occupent des petits !



## UN ÉCOSYSTÈME RICHE

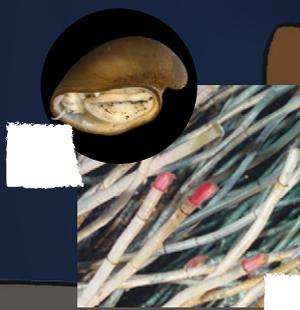
Les animaux vivent à différents endroits sur les sources hydrothermales en fonction de la température et de la présence de nourriture.

**Remplace les animaux suivants sur la source hydrothermale.**

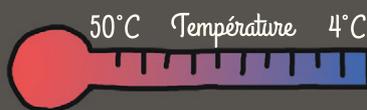
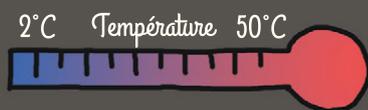
1. Les bouquets de vers tubicoles *Ridgeia piscesae*
2. La patelle
3. Les moules *Bathymodiolus azoricus*
4. Le crabe araignée
5. Le crabe
6. La chimère

Océan Pacifique

Océan Atlantique



Bactéries



## LEXIQUE

### **PLAQUES TECTONIQUES**

La croûte terrestre (le sol sur terre ou plancher océanique sous l'eau) est découpée en plusieurs plaques qui 'flottent' à la surface de notre planète. Sous ces plaques, on trouve de la roche en fusion, ou magma, substance visqueuse constamment en mouvement. Sous l'effet de ce mouvement, les plaques, appelées plaques tectoniques, vont entrer en collision (ce qui forme les montagnes), s'écarter permettant ainsi la remontée du magma (dorsales océaniques) ou se chevaucher (zones de subduction).

### **MAGMA**

Le magma est de la roche en fusion. C'est la pression et la haute température qui entraînent la fusion de la croûte terrestre et du manteau. Quand la pression est trop forte, le magma ressort au niveau de la croûte terrestre pour former les volcans.

### **FLUIDE HYDROTHERMAL**

Au niveau des dorsales océaniques, où deux plaques tectoniques s'écartent, l'eau de mer pénètre dans la terre par des fissures. Au contact des roches du manteau et du magma, cette eau se transforme : elle perd son oxygène et magnésium nécessaires à la vie, se charge en métaux lourds et radioactivité et se réchauffe jusqu'à plus de 400°C. On l'appelle alors fluide hydrothermal. Celui-ci remonte au niveau de la croûte terrestre sous forme de geysers, on parle de sources hydrothermales.

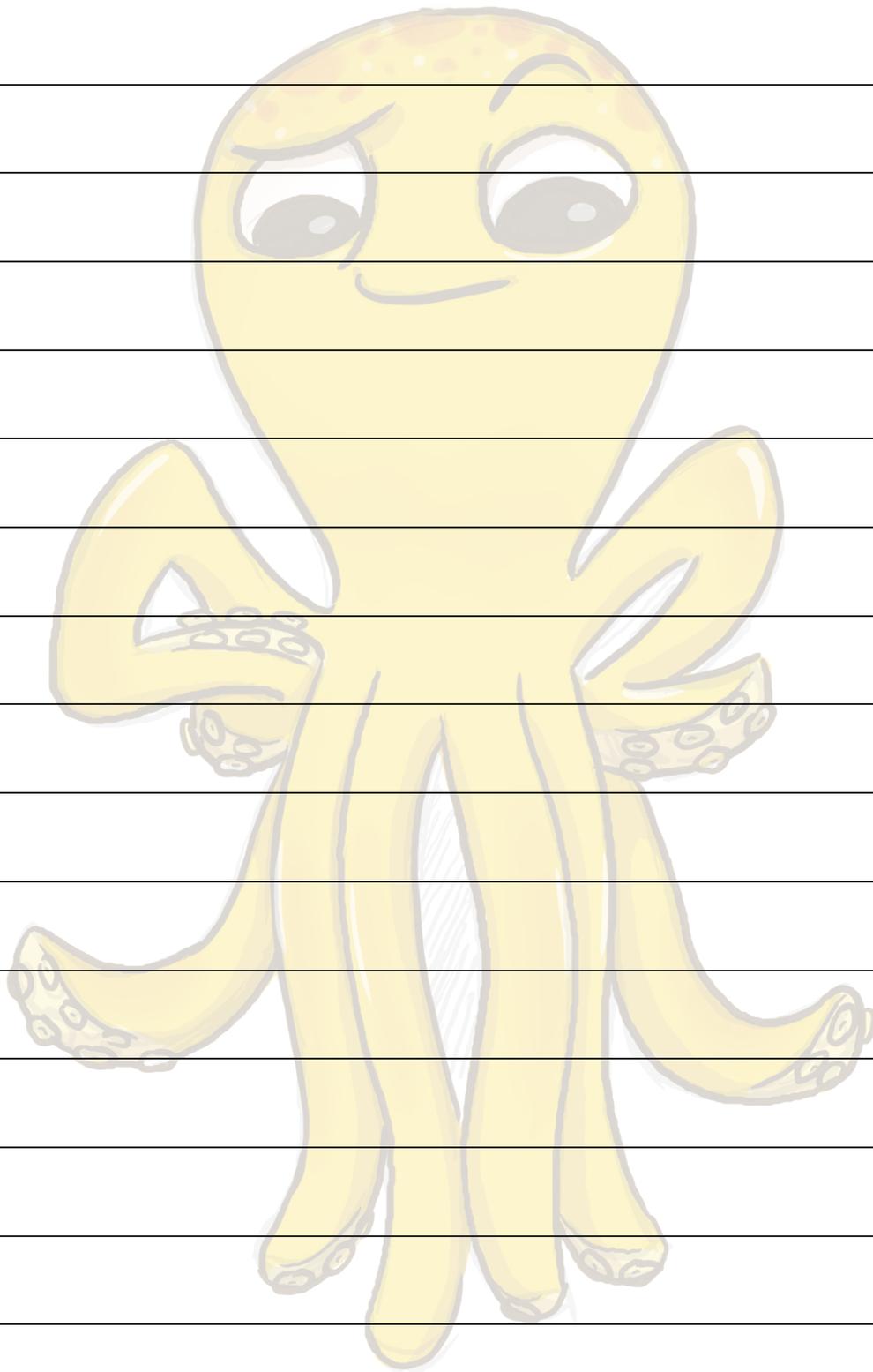
### **CHEMINÉE HYDROTHERMALE**

Quand le fluide hydrothermal ressort au niveau de la croûte terrestre pour former ces grands geysers sous-marins, les métaux contenus dans le fluide vont précipiter au contact de l'eau de mer froide. Ils vont donc passer à la phase solide et former des grandes cheminées, les cheminées hydrothermales.

### **- CHIFFRES SUR LE MILIEU PROFOND -**

L'océan recouvre près des trois quarts de notre planète.

Le milieu profond comprend tout l'environnement marin au-delà de 200 m de profondeur, là où la lumière ne pénètre plus. Les trois quarts de l'océan sont profonds. L'océan profond contient 95% du volume habitable de la planète.



#### Crédits Photos & Schémas

page 3 : N. Rouillet & A. Gagne - page 4 : NOAA - page 5 : ONC/CSSF  
page 8 : N. Rouillet inspiré de D. Meier - page 9 : V. Tunnicliffe et ONC/CSSF



Espions

DES GRANDS FONDS

Océanopolis  
Brest

plus  
ENVRI

Ifremer

emso  
ERIC  
EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURE CONSORTIUM

OCEAN  
NETWORKS  
CANADA



[www.deepseaspy.com](http://www.deepseaspy.com)