

Les itinéraires thématiques

Le
vivant

Ce document est destiné aux enseignants de primaire et à ceux du secondaire en sciences de la vie et de la terre désirant exploiter les divers supports (panneaux, bornes vidéo, aquariums, objets exposés) présents dans le Pavillon des Expositions Permanentes de La Cité de la Mer, pour illustrer un cours sur le vivant.

Cinq grandes thématiques ont été retenues :

> **Unité et diversité du monde vivant**

> **Adaptations de l'homme (aux conditions de vie du milieu aquatique)**

> **Les fonctions du vivant**

> **Adaptations des êtres vivants (aux conditions de vie du milieu marin)**

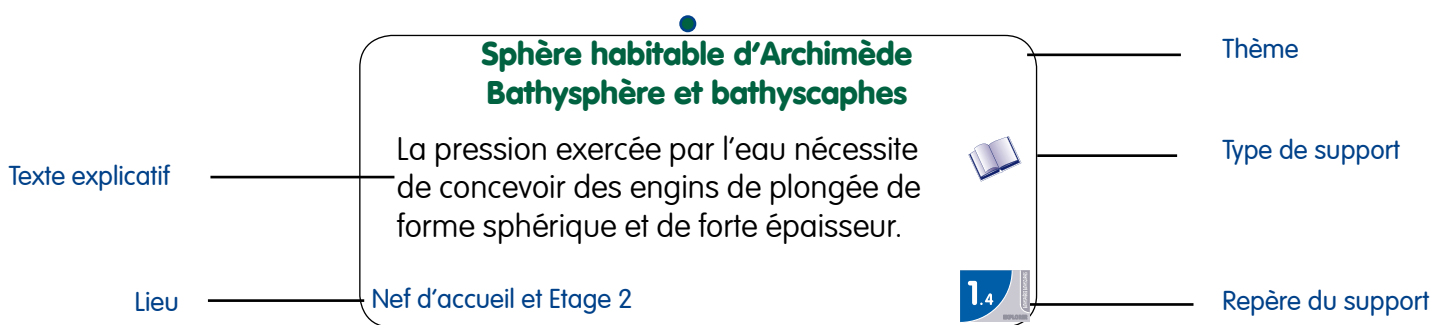
> **Les organes sensoriels**

Les différents espaces de l'exposition sont numérotés : l'itinéraire indique les principaux supports de l'exposition en relation avec ces 5 thèmes ainsi que leurs repères.

Une aide, des conseils pour la préparation de la visite peuvent être obtenus gratuitement en contactant les enseignants mis à disposition auprès du service éducatif de La Cité de la Mer.

Des livrets pédagogiques sur la thématique du vivant sont en vente à La Cité de la Mer. Ils peuvent servir de support lors d'une visite et être exploités en classe après la visite.

Comment utiliser cet itinéraire ?



LEGENDES :

Aquariums (Bassin : B1 à B17)

Panneaux

Bornes interactives

Films

Maquettes

Vitrines



UNITE ET DIVERSITE DU MONDE VIVANT

LE VIVANT LAISSE DES TRACES

Mythes et légendes

Notion d'évolution des êtres vivants
Mâchoires, fossiles, os...
Fossile de nautilus



↳ Etage 2



Aquariums

Notion d'évolution des êtres vivants
Nautilus vivants



↳ Etage 2



DIVERSITE DES ESPECES D'AQUARIUMS

Aquariums

Poissons de Tahiti, nautilus, murènes, méduses, poissons cardinaux, hippocampes...



↳ Etage 2



Aquariums

Cérianthes, poissons clowns, requins émissoles, limules, poissons pierres, raies...



↳ Etage 1



Des poissons étranges

Panneaux, photos et diaporamas



↳ Etage 1



Aquariums

Mérus, bars, chimères...



↳ Rez-de-chaussée



ADAPTATIONS DE L'HOMME AUX CONDITIONS DE VIE DU MILIEU AQUATIQUE

L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES ET LA PÉNÉTRATION DE L'HOMME SOUS LA MER

Premiers pas

De la cloche... au scaphandre
Les débuts des « pieds-lourds »



↳ Etage 1

Accès expositions

« Les pionniers »

L'évolution des techniques a permis la
pénétration de l'homme sous l'eau.



↳ Etage 2



Pompe à air pour scaphandrier

↳ Etage 2

Proche aquarium



Premiers pas

Tonneau de Lethbridge, scaphandres
pied-lourds, scaphandre autonome
actuels



↳ Etage 2



Vivre en saturation

« Travailler en grande profondeur ».
Station abyssale Henri-Germain Delauze



↳ Rez-de-chaussée

Proche aquariums

LES EQUIPEMENTS

L'homme devient poisson

Evocation des mousquemers (Cousteau,
Taillez et Dumas) et de l'invention du détec-
teur qui annonce l'ère de la plongée auto-
nome



↳ Etage 2



Respiration assistée

Matériel pour la respiration (détendeur, tuba,
bouteille), la vision (masque), la locomotion
(palmes et gilets stabilisateurs)



↳ Etage 2



Plonger aux mélanges

Micro à effet « Donald Duck »
Existence de mélanges respiratoires diffé-
rents (oxygène/azote, oxygène/hydrogène)
et effets du mélange oxygène/hélium sur les
cordes vocales avec déformation de la voix



↳ Etage 2



Deux mois sous les mers

La production d'air à bord d'un sous-marin
Principe des chandelles à oxygène



↳ Rez-de-chaussée



LES GRANDES FONCTIONS DU VIVANT

LA LOCOMOTION EN MILIEU AQUATIQUE

Différentes techniques de locomotion

Nage par pulsation des méduses, par ondulation des murènes, par vibration de la dorsale des hippocampes, par ballast ou réacteur à eau des nautiles, par appui sur les pectorales des poissons cardinaux, par la marche des crustacés



↳ Etage 2



Nés pour fendre l'eau

L'adaptation à la nage : forme hydrodynamique, squelette, écailles, les poissons les plus rapides...



↳ Etage 2



Sacrés rameurs !

Les trois types de nages : poissons manoeuvriers, endurants ou spécialistes de l'accélération



↳ Etage 2



De bien étranges nageurs...

Nages particulières : vol de la raie, marche des périophtalmes, poissons volants...



↳ Etage 2



Le Club des Inventeurs

Description de la nage à réaction des seiches et calmars



Nage par réacteur à eau des nautiles

↳ Etage 2



Ballasts, flotteurs et parachutes

Différentes techniques pour se stabiliser aux profondeurs voulues : comparaison du système de ballasts du nautilus et d'un sous-marin, vessie natatoire des poissons...



↳ Etage 2



LA RESPIRATION EN MILIEU AQUATIQUE

La raie

Observation des mouvements respiratoires
Présence des fentes branchiales caractéristiques des poissons cartilagineux



↳ Etage 1



Le mérou

Observation des opercules chez le mérou et autres poissons osseux



↳ Rez-de-chaussée



ADAPTATIONS DES ETRES VIVANTS AUX CONDITIONS DE VIE DU MILIEU AQUATIQUE

S'ADAPTER AU SUBSTRAT

Aquarium

Labyrinthe de coraux, eaux très éclairées, poissons de Tahiti



↳ Etage 2

B1

Le camouflage

Les murènes : des cavités
Les hippocames : des algues
Les méduses *Aurelia* : pleine eau
Le homard / l'araignée : des rochers
Les poissons pierres : des rochers
Les raies / Le poulpe : fond sableux



↳ Etages 2 et 1



L'alimentation

Les cériantes : odorat développé
Les méduses : tentacules en « filet »
Les poissons bécasses : fouiller le sable
Le poisson oiseau : fouiller les rochers



↳ Etages 2 et 1



Poissons des grands fonds

« De nouvelles ressources »
Diaporama « poissons des grands fonds »
Les chimères



↳ Etage 1 et rez-de-chaussée



S'ADAPTER AUX LOIS PHYSIQUES

Aquarium Abyssal



↳ Etages 2, 1 et rez-de-chaussée

B1

Menu de régime à tous les étages

Les lois de physiques conditionnent certaines formes de vie et conduisent à l'étagement des espèces.



↳ Etage 1

Près B8

« Des oasis »

Découverte des fumeurs noirs et des nombreux animaux associés



M

↳ Etage 1

6.2

« Un désert glacial »

Avec la pression importante, la nuit totale et les températures très basses, les plaines abyssales semblent être un milieu hostile.



6.1

↳ Etage 1

Des lumières dans la nuit

Observation de la lumière absorbée en fonction de la profondeur



↳ Etage 1 et rez-de-chaussée

B1

LES ORGANES SENSORIELS

Les murènes

Narines en tuyaux (augmentation de la surface des narines pour un meilleur odorat)



↳ Etage 2

B₃

Les cérianthes

Odorât très développé qui leur permet de détecter leur proies et la maturation sexuelle des autres individus



↳ Etage 1

B₉

Le poulpe

Importance des yeux proéminents (vue excellente, indispensable pour la chasse et le camouflage)



↳ Etage 1

B₁₄

Les requins, les raies

L'odorât exceptionnellement développé des requins et des raies



↳ Etage 1

B₁₃

Le mérou

La ligne latérale et l'oreille interne des poissons sert à détecter les sons, les mouvements des congénères dans un banc, les obstacles...



↳ Rez-de-chaussée

B₁₇

Les crevettes

Importance des antennes (odorat et cellules gustatives)



↳ Etages 2 et 1

B₃

B₄

B₉

Les requins, les raies

Les ampoules de Lorenzini
Electrolocalisation des requins



↳ Etage 1

9.1

B₁₂

B₁₃

Des sensations inconnues pour nous

Ligne latérale des poissons
Electrolocalisation des requins
Sonar des dauphins



↳ Etage 1

9.1

RÉSUMÉS DES FILMS



« Les pionniers »

Image d'archives en noir et blanc des premières plongées en scaphandre ou avec divers matériels.
Aucun commentaire sonore

↳ Etage 2, La conquête des profondeurs

« Un désert glacial »

Le spectateur, plongé dans l'ombre de la chambre sourde, descend caméra en main dans les profondeurs sombres et froides.

La neige organique tombe, incessante, depuis la surface. Elle est le résultat de la lente dégradation de cadavres au cours de la descente vers le monde des abysses. Ce monde qui occupe plus de la moitié de la surface du globe, est le plus inhospitalier de la planète. La pression y est énorme, la nuit la plus totale et glaciale. Dans ce monde où rien n'a changé depuis des millions d'années, le temps n'existe pas. Mais la vie est présente, discrète et silencieuse. On le sait depuis près d'un siècle sans l'avoir jamais vue. Elle est source de mythes et de légendes qui ont créé cette soif de savoir, d'explorer et de comprendre.

Dans ce milieu hostile, la source de matière organique vient de la surface. Il suffit qu'arrive un cadavre de grand animal pour que, en quelques minutes, une vie exubérante, surgie du noir, fasse son apparition. Tous dévorent, s'entredévorent, s'accouplent et, repus, disparaissent pour retomber en métabolisme ralenti pour une durée inconnue.

Dans ce monde de noir total, la lumière paraît pourtant : faibles lueurs, furtives. Elles proviennent d'organes lumineux de poissons, crustacés, poulpes ou calamars. Leur rôle précis est encore incertain.

Dans le monde des abysses, qui reste à découvrir, tout semble possible, comme le montre la découverte des oasis autour des sources hydrothermales.

↳ Etage 1, Espace 6.1 Bathyal - Désert glacial

« Des oasis »

Dans la seconde partie du XX^e siècle, la découverte des oasis sous-marines, au niveau des sources hydrothermales, a bouleversé le monde scientifique et mis fin à l'idée que le fond des mers était un désert sans vie.

C'est au niveau des fissures du rift des dorsales que l'eau de mer s'infiltré, se réchauffe et se charge en sulfures métalliques puis remonte et jaillit à une température de 350°C. Les sulfures précipitent au contact de l'eau froide et s'accumulent en structures cylindriques : les fumeurs noirs. Autour de ces sources grouille un monde vivant étonnamment diversifié, dans un milieu saturé de sulfures métalliques toxiques (arsenic, mercure ou plomb). En absence totale de lumière, la photosynthèse est remplacée par la chimiosynthèse des bactéries. Ces micro-organismes, consommés par des animaux filtreurs, forment la base d'un écosystème aux formes de vies étonnantes comme les vers *Riftia*.

En tout, une vingtaine d'oasis sous-marines ont été découvertes avec une faune toujours très abondante mais cependant très différente d'un endroit à l'autre. Ces découvertes contribuent à enrichir le débat sur les origines de la vie.

↳ Etage 1, Espace 6.2 Abyssal - Oasis

RÉSUMÉS DES FILMS



« Poissons des grands fonds »

Depuis la fin des années 80, les nouveaux équipements technologiques des bateaux permettent de pêcher en grande profondeur. Les espèces pêchées, vivant entre 5 et 10 mètres au-dessus du fond, des chaluts spéciaux sont utilisés : pourvus d'une grande ouverture verticale et de grosses sphères métalliques en contact avec le fond. (images d'une maquette de chalut / images réelles)

Ces poissons commencent à être connus des consommateurs. La vidéo décrit et localise différentes espèces comme l'empereur, le grenadier, des requins profonds, le sabre noir, les chimères et d'autres espèces vivement colorées. La recherche actuelle vise à évaluer l'état des ressources car les espèces des profondeurs ont une croissance lente et une grande longévité qui compensent avec peine l'intensité des pêches...

↳ [Etage 1, Espace 7.4 Pêcher - Nouvelles ressources](#)



« Travailler en grande profondeur »

Challenge permanent pour l'homme, le travail et l'exploration sous l'eau sont obligatoirement accompagnés par des plongeurs.

La vidéo présente le principe de la plongée à saturation, permettant aux équipes d'effectuer des travaux jusqu'à 600 mètres de profondeur. Les plongeurs mis sous pression dans un caisson passent dans la tourelle, véritable ascenseur qui les amène au fond sur le chantier. Entre deux plongées, les hommes vivent dans le caisson-vie maintenu sous pression jusqu'à la fin de leur mission. La décompression est nécessaire pour le retour en surface : elle dure 5 jours pour un travail effectué à 150 mètres, quelle que soit la durée de la plongée.

Afin de repousser les limites de profondeur pour l'intervention humaine, la COMEX mène un programme de plongées expérimentales à l'hydrogène. Avec Hydra 12, l'homme pourrait travailler à 700 mètres de profondeur.

Mais de plus en plus, des robots remplacent l'homme. Téléopérés, ces robots sont spécifiquement adaptés et augmentent les capacités d'observation dans les zones dangereuses ou difficiles d'accès.

D'autres engins spécifiques, tels que Erato (Engin de Ramassage de Torpilles), peuvent intervenir jusqu'à 1 200 mètres (développement d'armes nouvelles). Le scaphandre Newtsuit permet à un plongeur de porter assistance à un sous-marin jusqu'à 250 mètres. Ce scaphandre atmosphérique ne demande pas de procédure de décompression. Enfin, Victor, système téléopéré d'Ifremer dédié à la recherche scientifique, est capable d'emporter divers équipements et outillages scientifiques et de réaliser des prises de vue de qualité.

↳ [Rez-de-chaussée, Station abyssale Henri-Germain Delauze](#)