Mallette pédagogique – **Cycle 3**

INTERACTIONS AU SEIN DES ECOSYSTEMES MARINS

CONTEXTE

Ces mallettes ont été mises en place afin de vous proposer des outils d'apprentissage utilisables en autonomie lors d'une visite à Planet Ocean Montpellier. Elles sont actuellement disponibles du cycle 1 au cycle 3 et le seront prochainement pour les C4.

Les différents outils de la mallette sont adaptés en fonction du cycle, laissant plus ou moins d'autonomie aux élèves. Afin de vous aider dans le déroulement des activités tout au long du parcours, un livret explicatif vous est fourni. Le but est de proposer des outils à la fois éducatifs et ludiques pour permettre une expérience pédagogique unique.

Les mallettes sont en lien direct avec les programmes scolaires et permettent d'appuyer ou d'initier certaines notions vues en cours.
Dans cette mallette, nous allons aborder la thématique des interactions au sein de l'écosystème marin. Pour les cycles 3, nous nous concentrons davantage sur les interactions alimentaires entre les êtres vivants marins mais aussi sur la place de l'humain dans ce vaste écosystème.

Motivations

- Apporter de l'information de façon ludique
- Fournir à l'enseignant un support de visite libre en lien avec le programme scolaire
- Appuyer certaines notions du programme scolaire
- Agrémenter une visite libre par des activités

Objectifs

- L'enseignant pourra utiliser la mallette en parfaite autonomie
- Les élèves seront capables de définir ce qu'est un réseau alimentaire
- Les élèves seront capables de nommer une espèce de poisson consommé par l'homme et sa méthode de pêche

MATERIEL DE LA MALLETTE

- ✓ Sac x 1
- ✓ Liseuse x 1
- ✓ Livret enseignant

Activité 1 : Rallye photo	**Activité 1 bis** : Suis-je une plante ou un animal ?
✓ Fiche activité ✓ Chemise carton ✓ Pochette zippée x 20 ✓ Feuille A4 réseau trophique x 10 ✓ Images aimantées êtres vivants (12) x 10 ✓ Feutre Velléda x 10 ✓ Effaceur x 10 ✓ Feuille plante et algue marine	✓ Fiche activité ✓ Affiche A3 sur les êtres vivants ✓ Chemise carton ✓ Pochette zippée ✓ Module à placer sur l'affiche x 3 ✓ Boite de pétrie x 3 ✓ Rhizome, feuille et pelote de posidonie x 3
Activité 2 : Quel est ce poisson et d'où vient-il ?	**Activité 2 bis** : Sardine au bec ou au barbecue ?
✓ Fiche activité ✓ Support aimanté ✓ Chemise carton ✓ Pochette zippée x 2 ✓ Image aimantée poisson cuisiné x 5 ✓ Image aimantée poisson vivant x 5	✓ Fiche activité ✓ Chemise carton ✓ Pince ✓ Epuisette ✓ Figurine de sardines x 20 ✓ Pochon en tissu ✓ Poster sur les conséquences de la pêche
Activité 3 : Un petit quizz sur les requins	**Activité 4** : Pyramidivore
✓ Fiche activité ✓ Chemise carton ✓ Drapeau x 5 ✓ Carte question x 9 ✓ Feuille de score ✓ Feutre Velléda x 1	✓ Fiche activité ✓ Chemise carton ✓ Pochette zippée x 4 ✓ Panneau pyramide aimanté ✓ Image animal x 10 ✓ Vignette niveau trophique x 5 ✓ Vignette nombre d'individu x 5 ✓ Vignette micro plastiques x 5

DEROULEMENT

Le contenu de la mallette vous permet d'animer une partie du parcours (jusqu'au lagon) avec diverses activités.

1) Il est important de lire le descriptif des activités avant de venir. En effet, de nombreuses activités sont proposées**. Le but n'est pas de toutes les réaliser, mais de choisir celles qui vous paraissent pertinentes afin d'illustrer ou d'introduire un cours,** sachant que ces activités peuvent être réalisées indépendamment les unes des autres.

2) Chaque activité est détaillée afin qu'elle soit réalisée le plus facilement possible sans l'aide d'un animateur.

Dans chaque escale du parcours de visite est abordée une thématique différente :

- Escale 1 Rives de Méditerranée : **Chaîne alimentaire**
- Escale 2 Réserve Naturelle : **Où se place l'Humain dans la chaîne alimentaire ?**
- Escale 4 Océan : **Et si on parlait requin ?**
- Escale 5 Lagon corallien : **La pyramide écologique**

3) Enfin des informations complémentaires **sur le contenu** vous sont fournies dans ce document. Ces informations **ne sont pas à restituer aux élèves mais sont une source d'information**, en lien avec les activités.

4) Pour chaque activité, des **espaces précis sur le parcours vous sont suggérés** afin de faire **assoir vos élèves** :

- Escale 1 : Rives de Méditerranée - après le bassin du poulpe
- Escale 2 : Réserve Naturelle - au niveau du banc en fausse pierre des manchots
- Escale 4 : Océan - dans l'amphithéâtre
- Escale 5 : Lagon Corallien- dans l'amphithéâtre

(voir carte page suivante)

VISITE LIBRE

Un voyage en neuf escales

1H30

PARCOURS

ESCALE 1 (RIVES DE MEDITERRANEE) : CHAINE ALIMENTAIRE

ACTIVE PRINCIPALE : RALLYE PHOTO

Thème : Les chaînes alimentaires de mer Méditerranée

Durée : 20 min

Lieu : Rives de Méditerranées – toute la zone

Objectifs :
- Revoir le concept de chaîne alimentaire (abordé en C2)
- Introduire ou revoir le concept de réseau alimentaire ou réseau trophique
- Découvrir la biodiversité en méditerranée

Matériel :
- Feuille A4 aimantée avec images à relier (avec les espèces de l'aquarium) x 10
- Images aimantées des êtres vivants 12 x 10
- Puzzle A4 avec détail « qui mange qui ? » x 10
- Feutre Velléda x10
- Schéma détaillé plante marine et algue

Livret enseignant partie 1:
- La méditerranée : présentation des 5 principaux milieux de méditerranées
- La chaine alimentaire
- Le réseau trophique
- Le besoin des plantes

Déroulement :

Avant d'entrer sur le parcours (à la suite des escaliers) :
- Séparer les élèves en plusieurs groupes (jusqu'à 10 groupes)
- Présenter les consignes :

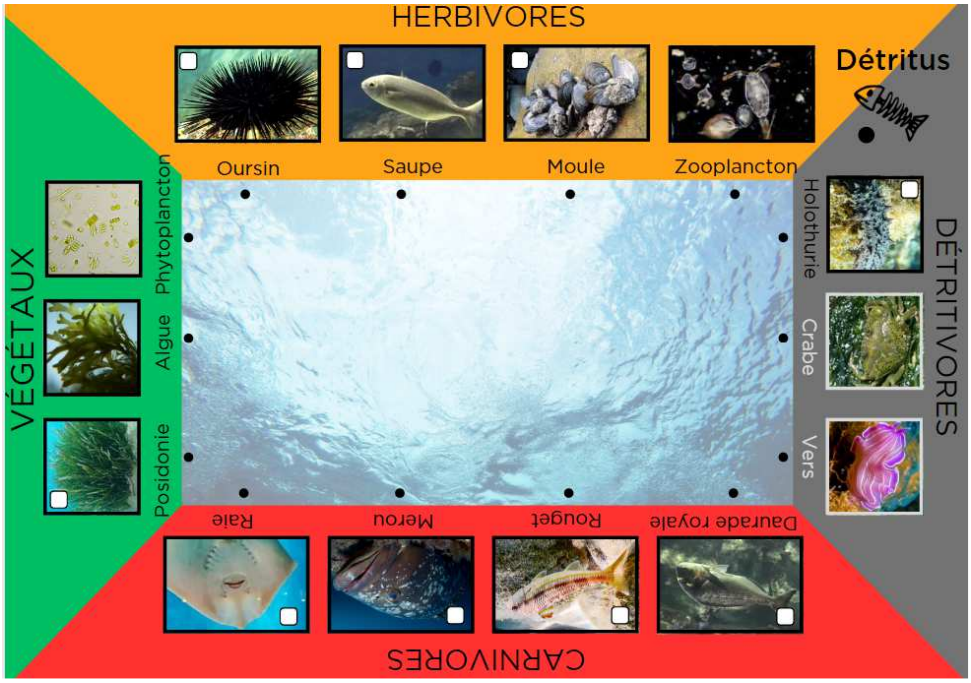
1. Les élèves doivent retrouver les espèces présentes sur leurs feuilles (grâce à leur nom), et placer les images au bon endroit.
2. Une fois qu'ils ont tout replacé ils se dirigent vers l'enseignant pour la correction.
3. Lorsque tout est juste, l'enseignant donne le puzzle « Qui mange qui » aux enfants qui doivent retracer les interactions manquantes sur leur feuille à l'aide du feutre Velléda.

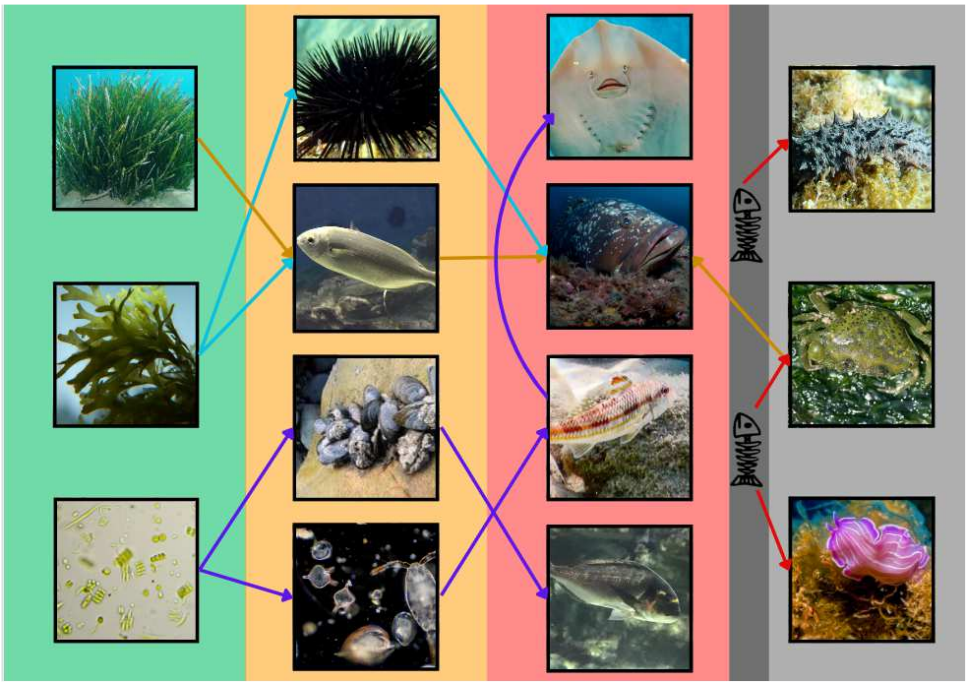
- Distribuer une feuille et un feutre par groupe

Dans la zone :
- Laisser jusqu'à 10 minutes pour que les groupes puissent chercher les espèces et vous présenter ensuite ce qu'ils observent sur leur feuille.
- Rassembler les enfants à la fin de l'activité et faire une conclusion.
- Demander aux enfants de quoi se nourrissent les plantes/algues.

A titre informatif, dans les animaux qui sont présentés dans la chaine alimentaire :
- *La raie, le merou, la daurade royale, la saupe, l'oursin et la posidonie sont présents dans les bassins et sur les panneaux de médiation de la zone « rives de méditerranée »*
- *L'ousin, les moules et l'holothurie/concombre de mer, sont présents dans les bassins de Planet Ocean mais ne sont pas présentés sur les panneaux de médiation*

- *L'algue, le phytoplancton, le crabe et le vers marins ne sont pas présents dans les aquariums de Planet Ocean*





ESCALE 1 : CHAINE ALIMENTAIRE SUITE

ACTIVE ANNEXE : SUIS-JE UNE PLANTE OU UN ANIMAL ?

Thème : Différencier animal et végétal

Durée : 5/10 min

Lieu : Rives de Méditerranées – près du bassin du Poulpe

Objectif : Identifier les caractéristiques d'une espèce animale et d'une espèce végétale

Matériel :
- Une affiche A3 (pliée en deux) avec plante (posidonie) et animal marin
- Boite de pétrie avec rhizome, feuille et pelote de posidonie

Livret enseignant partie 1
- Les plantes marines et les algues
- La respiration
- Autotrophe et hétérotrophe

Déroulement :
- Avec les élèves chercher les différences entre la plante marine et l'animal marin
- Discuter brièvement de l'utilisation de chaque caractéristique

ESCALE 2 (RESERVE NATURELLE) : L'HUMAIN ET LA MER

ACTIVE PRINCIPALE : QUEL EST CE POISSON ET D'OU VIENT-IL ?

Thème : La pêche industrielle

Durée : 15 min

Lieu : Réserve naturelle – côté banc en fausse pierre

Objectifs :
- Comprendre que le poisson que nous trouvons dans notre assiette est un être vivant venant des océans
- Comprendre que le poisson que nous mangeons est aussi la nourriture d'autres êtres vivants (compétition)
- Comprendre les effets des différentes techniques de pêches

Matériel :
- Support type tableau aimanté avec les encadrés vides, que l'enseignant peut suspendre autour de sa nuque à l'aide de la ficelle, le tenir à la main ou le faire tenir par une tierce personne
- Images aimantées de poissons cuisinés : poisson pané, surimi, sardine, thon, colin, morue
- Images aimantées de poissons vivants

Livret enseignant partie 2
- Les poissons que l'on mange
- D'où viennent les poissons que l'on mange : les méthodes de pêche
- La surpêche
- Vers un mode de pêche plus durable

Déroulement :
- L'enseignant place le poster autour de son cou.
- Placer les images de poissons cuisinés au-dessus de leurs noms
- Placer les images des poissons correspondants aux poissons cuisinés et les placer dans la case vide

Quel est ce poisson ?
D'où vient-il ?

SAUMON	→	ELEVAGE
SARDINE	→	CHALUTIER
THON	→	PALANGRE
COLIN	→	CHALUTIER
LIEU NOIR	→	CHALUTIER

CORRECTION

SAUMON	→		→ ELEVAGE
SARDINES	→		→ CHALUTIER
THON	→		→ PALANGRE
COLIN	→		→ CHALUTIER
LIEU NOIR	→		→ CHALUTIER

CHALUTIER

PALANGRE

ELEVAGE

ESCALE 2 : L'HUMAIN ET LA MER SUITE

ACTIVE ANNEXE : SARDINE AU BEC OU AU BARBECUE ?

Thème : La compétition Humain/animal

Durée : 5/10 min

Lieu : Réserve naturelle (Manchot) – côté banc en fausse pierre

Objectifs : Les conséquences de la pêche sur la biodiversité

Matériel :
- Pince
- Epuisette
- Figurines de sardines
- Sachet en tissu
- Poster sur les conséquences de la pêche

Livret enseignant partie 2 : les manchots du Cap et les causes de leur baisse de population

Déroulement :

Demander aux élèves de quoi se nourrissent les manchots en milieu naturel – réponse : sardines (ou autres poissons : sprats, anchois, mais aussi des crustacés (crevettes) et des petits céphalopodes (calmar, poulpe))

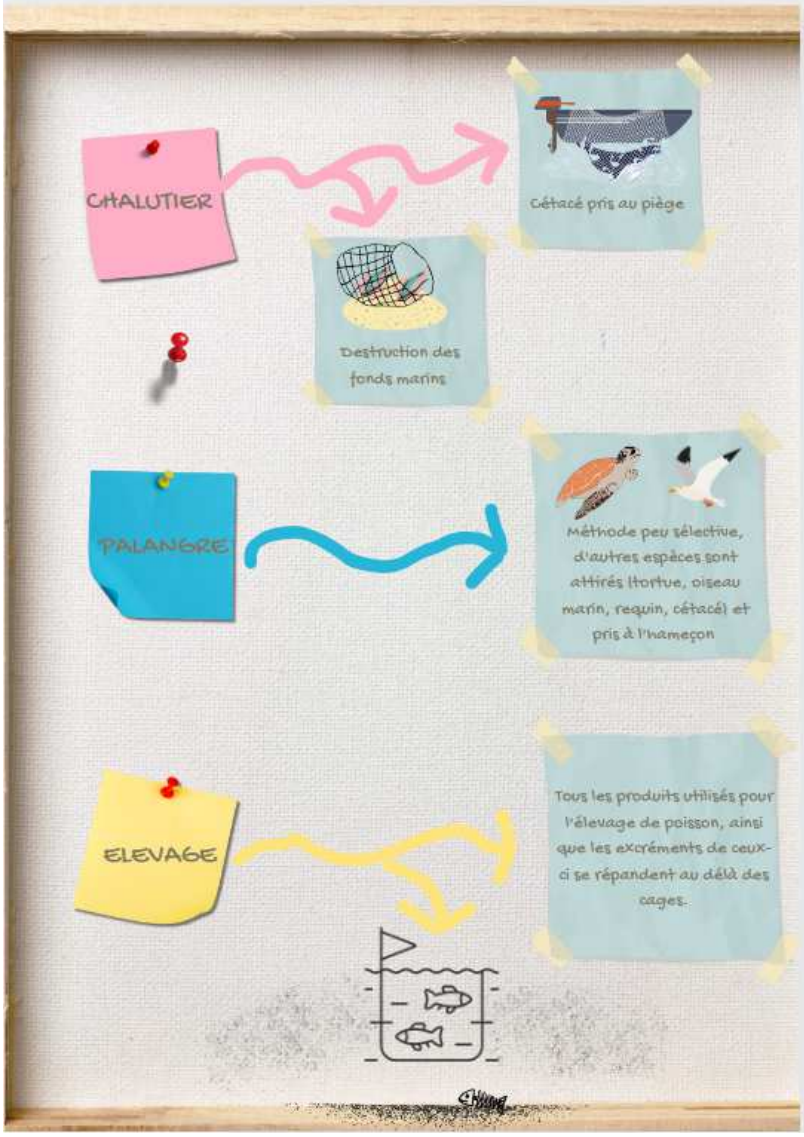
- Choisir deux élèves pour l'activité
- Un élève prend l'épuisette = il représente un grand navire de pêche avec un grand filet
- Un élève prend la pince = il représente un manchot
- Placer le sachet avec les poissons entre les deux élèves

Demander aux élèves, qui, selon eux, pêchera le plus de poisson

- Laisser 15 secondes aux deux élèves afin qu'ils pêchent le maximum de poisson
- Comparer les résultats

Demander aux élèves quel est le problème pour les manchots et quelles seraient les solutions.

- Parler de la compétition humain et animal notamment en lien avec la pêche


CHALUTIER
Cétacé pris au piège
Destruction des fonds marins
PALANGRE
Méthode peu sélective, d'autres espèces sont attirés (tortue, oiseau marin, requin, cétacé) et pris à l'hameçon
ELEVAGE
Tous les produits utilisés pour l'élevage de poisson, ainsi que les excréments de ceux-ci se répandent au délà des cages.

ESCALE 4 (OCEAN) : ET SI ON PARLAIT REQUIN ?

ACTIVE PRINCIPALE : UN PETIT QUIZZ SUR LES REQUINS

Thème : Mieux connaître les requins

Durée : 10 min

Lieu : Théâtre de l'Océan

Objectifs :
- Mieux connaître les requins et leur rôle dans la biodiversité marine
- Se défaire des aprioris sur les requins
- Eveiller la curiosité des enfants sur les requins

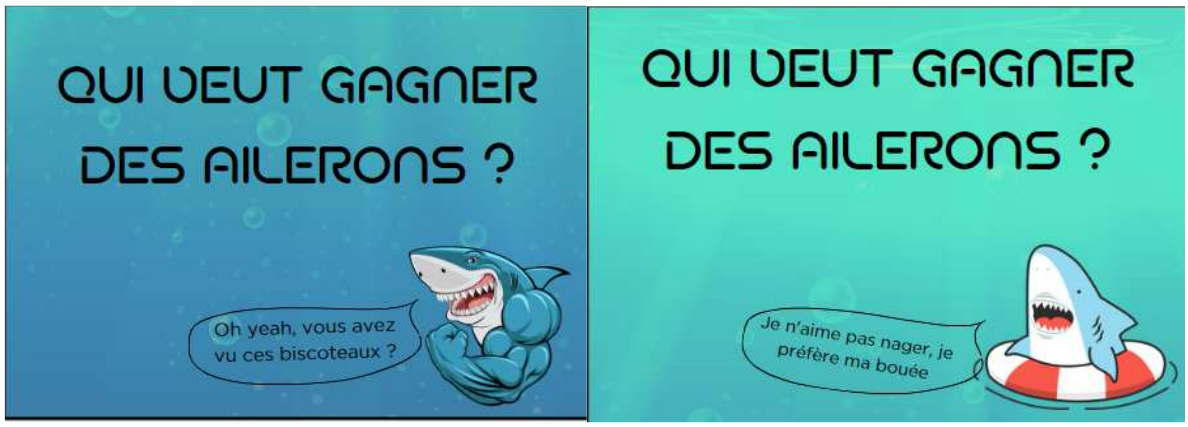
Matériel :
- Drapeau x5
- Cartes questions
- Feuille de score

Livret enseignant partie 3 : contenu sur les questions posées

Déroulement :

Lorsqu'il y a peu de peu de visiteurs sur le parcours
- Faire 5 équipes
- L'enseignant pose les questions, le premier groupe à lever son drapeau répond à la question
- Si l'équipe répond juste, elle gagne 1 point. Si l'équipe répond faux elle donne un point aux équipes adverses

Lorsqu'il y a beaucoup de visiteurs sur le parcours
- Ne pas faire l'activité ou juste poser les questions à toute la classe



ESCALE 5 (LAGON CORALLIEN) : LA PYRAMIDE ECOLOGIQUE

ACTIVE PRINCIPALE : PYRAMIDIVORE

Thème : Les niveaux trophiques

Durée : 10-20 min

Lieu : Lagon corallien – platier

Livret enseignant partie 4

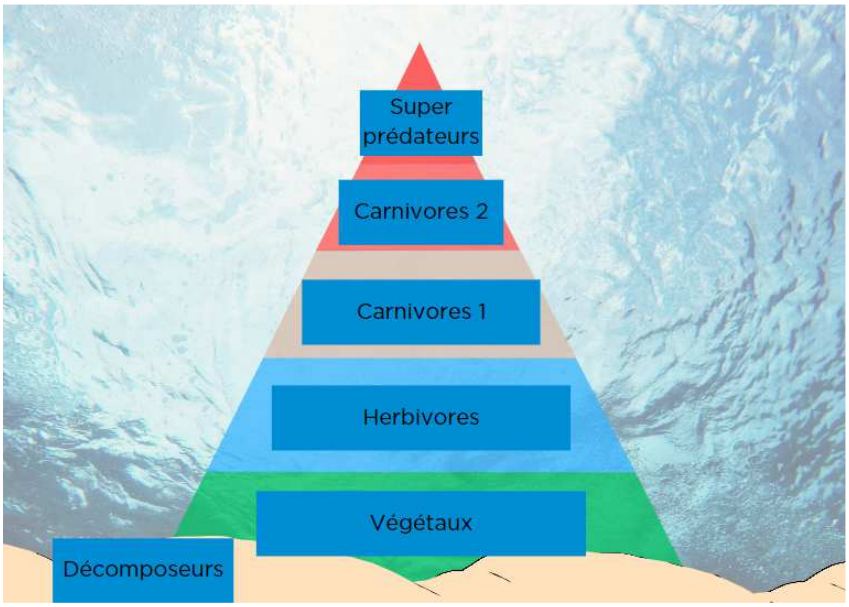
Objectifs :
- Assimiler les notions d'herbivores, carnivores, décomposeurs et super prédateurs
- Se familiariser avec les différents niveaux trophiques
- Comprendre les besoins de chaque niveau, en termes de quantité, et les relations entre ces niveaux
- Introduire la notion de bio accumulation (pyramide des toxines)

Matériel :
- Support type tableau aimanté avec les encadrés vides, que l'enseignant peut suspendre autour de sa nuque à l'aide de la ficelle, le tenir à la main ou le faire tenir par une tierce personne
- Image êtres vivants
- Bandes noms : décomposeurs, herbivores, carnivores 1, carnivores 2, super prédateurs
- Bande nombre d'individus : 1.500.000, 30.000, 100, 1

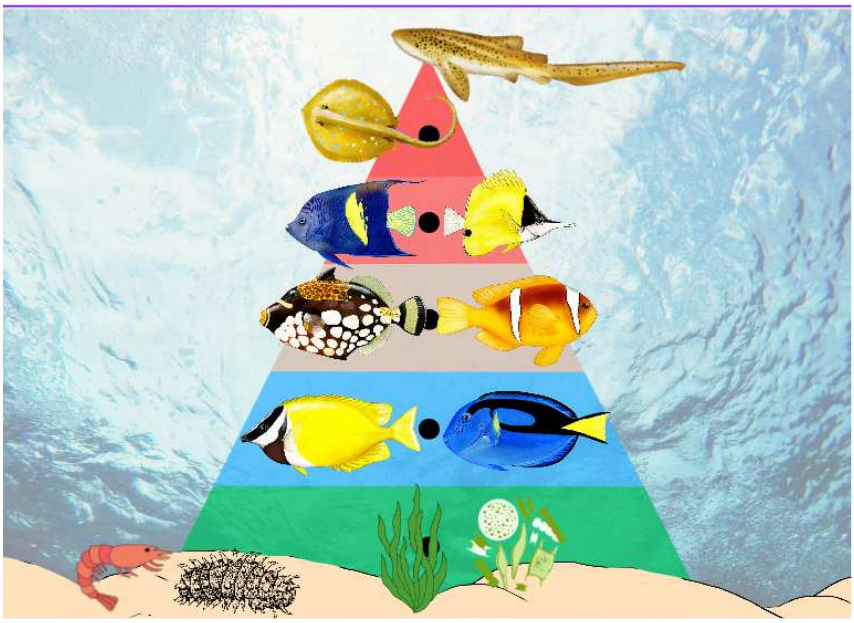
(Pour cet exercice Les carnivores 1 et 2 sont regroupés en "consommateurs secondaires")
- Images micro plastiques

Déroulement :
1. Replacer les bandes noms
2. Replacer les images des êtres vivants
3. Replacer les bandes nombres
4. Replacer les bandes microplastiques

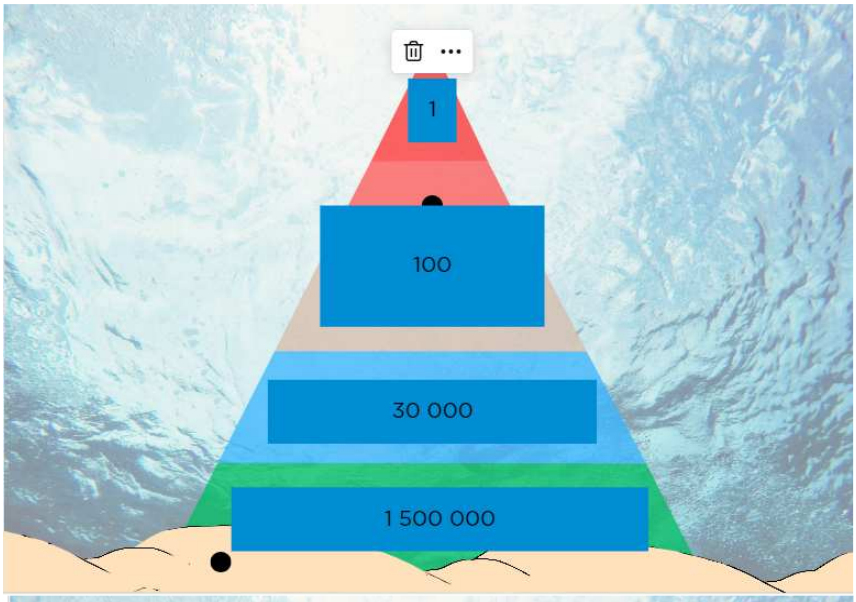
L'enseignant n'est pas obligé de faire tous les niveaux, tout dépend du temps, de la thématique voulue par l'enseignant et de la concentration des enfants.



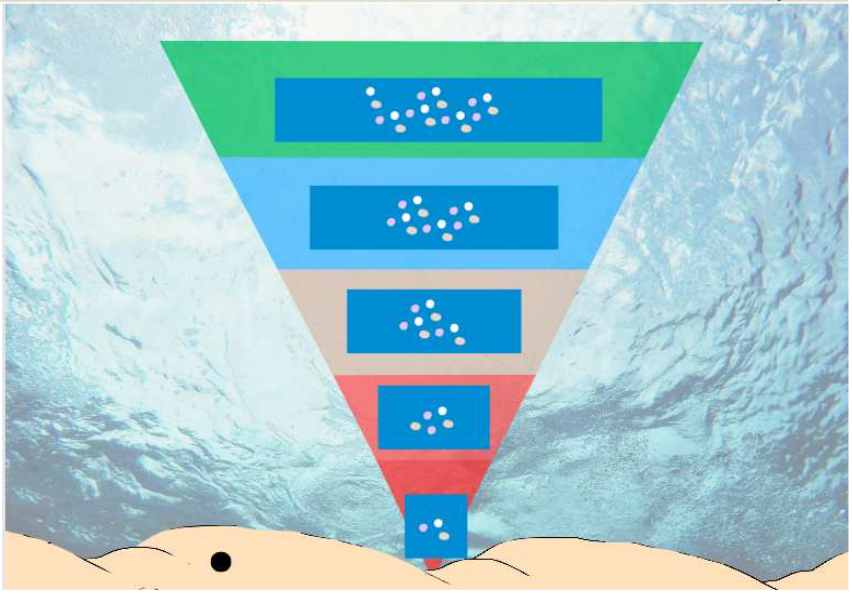
PYRAMIDE DES NOMS



PYRAMIDE DES ÊTRES VIVANTS



PYRAMIDE DES NOMBRES



PYRAMIDE DES MICROPLASTIQUES

LIVRET POUR L'ENSEIGNANT-E

ESCALE 1 2

La méditerranée : 2

La chaine alimentaire : 2

Autotrophe/hétérotrophe : 3

Réseau trophique : 3

Les besoins des plantes : 4

Les plantes marines et les algues : 4

Respiration : 5

ESCALE 2 5

Les poissons que l'on mange 5

D'où viennent les poissons qu'on mange : les principales méthodes de pêches 7

La surpêche : 8

Vers une pêche plus durable : 8

Le cas du manchot du Cap : 8

ESCALE 4 9

Les requins : détails sur les questions 9

ESCALE 5 11

La pyramide écologique : description et explication 11

Les animaux de la pyramide : 12

ESCALE 1

La Méditerranée :

Avec ses 46 000 km de littoral, la mer Méditerranée est la plus grande mer semi-fermée au monde. Elle s'étend sur une vingtaine de pays d'Europe, d'Afrique et du Moyen-Orient. Celle- ci abrite une incroyable biodiversité, plus de 10 000 espèces d'êtres vivants à l'intérieur de 5 milieux clés de méditerranée. Ces milieux sont représentés dans les différents aquariums de l'escale Rives de Méditerranée :

- Petit fond : il représente les fonds sableux dans lesquels se cachent les raies *(pas dans ce bassin*, les concombres de mer (*dans le bassin),* les vives *(non présents dans le bassin*) , grâce à leur camouflage couleur sable et leurs corps plus ou moins aplatis pour bien s'enfouir dans le sable.
- Fonds rocheux : murènes, mérou, étoiles de mer ou oursins viennent s'y cacher et les algues viennent s'y accrocher à l'aide de leur crampon.
- Grotte de coralligène : ce milieu, emblématique de mer Méditerranée, retrouvé en général au-delà de 40 mètres de profondeur, est construit grâce à l'accumulation d'algues rouges calcaire qui au fil des années s'entassent et forment ce que l'on appelle le coralligène. Le corail rouge, les barbiers communs, les apogons se fondent dans le décor grâce à leur couleur rouge orangé.
- Herbier de posidonie : la posidonie est une plante marine, elle possède, comme pour les autres plantes terrestres, des racines, des feuilles et peut fleurir (en général tous les 2/3 ans). Les fleurs donnent un fruit que l'on nomme olive de mer. Les posidonies forment des champs que l'on nomme herbier de posidonie et les feuilles se reposent sur des mattes de racines pouvant faire des mètres d'épaisseur. Ces herbiers constituent un puits de carbone atmosphérique et jouent aussi un rôle majeur pour la biodiversité marine : nurserie (exemple : la castagnole), source de nourriture (exemple : la saupe, l'oursin), abris (exemple : l'hippocampe), points d'attache pour les œufs (exemple : les œufs de roussette).

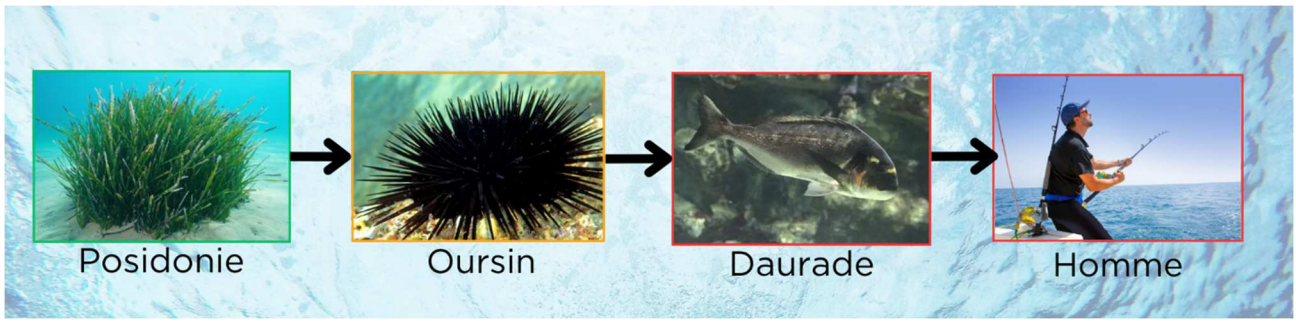
- Pleine eau : le milieu de la pleine eau n'est pas représenté dans les aquariums de l'escale "rives de méditerranée", cependant ses caractéristiques sont observables au niveau du bassin océan (visible au niveau du balcon sur l'Océan, de la faille et du théâtre de l'Océan). C'est un milieu abritant une multitude d'espèces pélagiques (exemple : dauphins, requins, poissons vivant en banc comme les sardines). La pleine eau/eau libre est un endroit où aucun refuge n'est accessible. Dans cet espace les êtres vivants ont adopté la technique de l'ombre inversée. C'est-à-dire que la couleur de leurs dos est de couleur foncée et le ventre de couleur claire, ainsi vu d'en haut, ils se confondent avec le fond de la mer et vu d'en dessous ils se confondent avec les éclats du soleil à la surface.

Tous les êtres vivants que vous observés dans l'escale « rive de méditerranée » et dans les suivantes, interagissent entre eux, que ce soit pour se reproduire, pour se nourrir ou pour défendre leur territoire.

La chaine alimentaire :

Une chaîne alimentaire permet de représenter les interactions entre différents êtres vivants. A savoir qu'un être est vivant lorsqu'il réalise au moins l'une des 4 actions suivantes : respirer, manger, grandir, se reproduire. Si aucune de ces actions n'est

réalisées alors nous avons à faire à un objet appartenant au monde la matière (e.g. roche, stylo).
Une chaîne alimentaire est donc une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Chaque être vivant est pointé par une flèche indiquant qu'il est mangé par l'être vivant précédent.



Une chaîne alimentaire comporte, de façon simplifiée, trois maillons :

- Un premier maillon dit "végétal" : plante, macro-algue, micro-algue (phytoplancton)
- Un deuxième maillon dit "herbivore" : animal qui se nourrit de végétaux
- Un troisième maillon dit "carnivore" : un animal qui se nourrit d'autres animaux

Les producteurs primaires, ici les végétaux, caractérisent les êtres vivants capables de produire leur propre nourriture. Ils sont à la base de la plupart des chaînes alimentaires.

Les consommateurs caractérisent les êtres vivants incapables de produire leur propre nourriture et consomment donc d'autres êtres vivants.

Les détritivores sont tous les êtres vivants qui décomposent la matière organique morte en sels minéraux utilisables par les producteurs primaires.

Autotrophe/hétérotrophe :

On peut diviser les êtres vivants en 2 catégories :

- Les êtres vivants autotrophes : ils sont capables de fabriquer leur propre nourriture. Ils produisent leur propre matière organique (sous forme de sucres) à partir d'éléments prélevés dans le sol ou dans l'eau (minéraux) et de lumière : on parle de photosynthèse. Il s'agit le plus souvent de plantes terrestres ou marines, des algues, du phytoplancton.

Dans cette zone nous avons comme exemple : la posidonie, les algues rouges du coralligène.

- Les êtres vivants hétérotrophes : ils sont incapables de fabriquer leur propre nourriture. Ils vont prélever leur nourriture directement dans le milieu dans lequel ils se trouvent.

Dans cette zone nous avons comme exemple : le poulpe, les poissons (daurades, sars, girelles etc), les raies et les requins (roussettes, raie bouclée) qui consomment d'autres êtres vivants.

Réseau trophique :

Il existe des milliers de chaînes alimentaires sur terre. Toutes connectées entres-elles elles forment un réseau trophique ou réseau alimentaire.

Un réseau trophique se définit comme l'ensemble des relations alimentaires entre espèces au sein d'un écosystème, par lesquelles l'énergie et la matière circulent.

Pour plus d'informations sur les réseaux trophiques des écosystèmes marins :
Réseaux trophiques - Milieu Marin France

Les besoins des plantes :

Les végétaux sont capables de produire de la matière organique à partir de matière minérale (eau + dioxyde de carbone), grâce à l'énergie lumineuse : c'est la photosynthèse.
Les végétaux vont puiser la matière minérale dans le sol, via les racines, ou dans l'eau pour les végétaux marins.

Pour plus d'informations sur la photosynthèse (vidéo) :
La photosynthèse, expliquée en 5 minutes - La Salamandre

Les plantes marines et les algues :

Sous l'eau, il est possible de retrouver des algues, mais aussi des plantes. Mais alors quelles sont leurs différences ?

Les plantes marines :
Les plantes marines ressemblent aux plantes que l'on retrouve sur terre. Elles possèdent des racines (leur permettant de s'accrocher au substrat), des feuilles, produisent des fleurs et des fruits. Elles utilisent la photosynthèse afin de se subvenir à leurs besoins.
La plus connues des plantes de Méditerranée se nomme : la Posidonie (*Posidonia oceanica*). C'est une plante endémique de Méditerranée que l'on retrouve sous forme d'herbier jusqu'à 40 mètres de profondeur. Elle fournit abris, nourriture et grâce à la photosynthèse est une source importante de dioxygène pour les espèces marines comme terrestres. Depuis 1988, la posidonie est une espèce protégée en France. Il est interdit de détruire la plante qu'elle soit vivante ou morte. En effet, on retrouve aussi la posidonie sous forme de banquette sur les côtes méditerranéennes. La banquette jouant un rôle majeur afin de limiter l'érosion/la désagrégation des plages.
Vous pouvez retrouver cette espèce dans l'aquarium "herbier de posidonie", situé en Rives de Méditerranée. La posidonie présente dans nos aquariums est fausse mais permet tout de même aux animaux de s'y cacher ou s'y attacher, comme l'hippocampe.

Les algues :
Contrairement aux plantes, les algues ne produisent pas de fleurs, ni de fruits ou de graines. Elles ne possèdent pas non plus de racines, mais des crampons afin de s'accrocher sur le substrat (rocher, plante, animaux). Certaines algues vont aussi vivre à l'intérieur même d'un animal.
Une macro-algue est divisée en 3 parties :

- Un système de fixation : sous forme de disque ou de crampons (équivalent des racines)
- Un pédoncule plus ou moins long appelé stipe (équivalent d'une tige)
- Une lame ou une fronde plus ou moins découpée formant des filaments (équivalent de la feuille)

Les algues, comme pour la plupart des plantes, se nourrissent grâce à la photosynthèse.

Respiration :

Un être vivant (animal, végétal) respire lorsqu'il prélève du dioxygène (O2) dans son milieu de vie et qu'il y rejette le dioxyde de carbone (CO2) que son organisme produit. On appelle ce phénomène "échanges respiratoires".
Sous l'eau, les poissons, mollusques et crustacés respirent aussi, ils prélèvent le dioxygène dissous dans l'eau. Les mammifères marins (baleine, dauphin, otarie), quant à eux, remontent à la surface afin de respirer.

Pour plus d'informations sur la respiration chez les êtres vivants (vidéo - niveau 5ème) : Les différents modes de respiration des êtres vivants - YouTube

ESCALE 2

La mer offre de multiples ressources que l'humain au cours de son histoire, a appris à exploiter : ressources vivantes, pétrole, gaz, minéraux des fonds marins et de l'eau de mer, énergie marémotrice et sédiments métallifères.
La pêche est une activité humaine très ancienne dont la pratique est attestée il y a environ 40 000 ans. Elle constitue un moyen d'assurer la subsistance des humains. De la main, en passant par la canne à pêche au filet de plusieurs kilomètres, les techniques de pêche ont bien évolué. D'autre part, les progrès techniques ont permis l'aquaculture intensive de certaines espèces comme les moules (mytiliculture) et les huitres (ostréiculture), mais aussi de certains poissons comme le bar, le turbot, la daurade ou encore le saumon (pisciculture).
Cette intensification de l'utilisation de la ressource halieutique se fait aussi ressentir dans nos assiettes. Au fil des années et avec l'industrialisation, les produits transformés sont de plus en plus présents, nous faisant parfois oublier l'aspect initial de ce que nous consommons : bâtonnets, conserves, fritures et autres.

Pour plus d'informations sur l'aquaculture : Les filières aquacoles - Aquaculture (ifremer.fr)

Les poissons que l'on mange

Poisson pané :
Composition :
Type de poisson **:** Colin d'Alaska (de 48% à 78% selon les marques)
Pour faire la panure : amidon + farine + semoule + fécule de pomme de terre + levure.
Pour améliorer la texture : additif (exemple : méthyl-cellulose, polyphosphates)
Pour le goût et la conservation : sucres ajoutés, sucre classique, dextrose, maltodextrine

Pour plus d'informations sur les additifs : Additifs alimentaires (who.int)
Pour plus d'informations sur le méthyl-cellulose : METHYL CELLULOSE (fao.org) et E461 : quels sont les dangers du Méthylcellulose ? (passeportsante.net)
Pour plus d'information sur les polyphosphates :
Polyphosphates : ce qu'il faut savoir sur l'E452 (passeportsante.net)

Surimi :
Composition :

Type de poisson : poisson à chair blanche (lieu noir, merlan bleu ou du pacifique, merlu du pacifique Nord, hoki d'argentine…) représentant 20 à 50% du bâtonnet selon les marques
Pour la forme : fécule + blanc d'œuf + huile végétale
Préparation : le surimi est préparé à partir de hachis de chairs de poissons blancs. Après la pêche, directement sur le bateau, la chair est mixée puis lavée à l'eau douce. La purée ainsi obtenue est surgelée par plaque de 10 kg.
Dans les usines, la pâte de surimi est décongelée puis mélangée à de nombreux additifs selon la marque : fécule de pomme de terre, blanc d'œuf, amidon de blé, sucres, gélatine, sel, huile de colza, carraghénanes, gomme de xanthane ou encore sorbitol et glutamate. Chez certaines marques, des polyphosphates, sont également ajoutés.
Ce mélange est ensuite pressé pour obtenir ce que l'on appelle des « surimi-base », c'est-à-dire des pains de chair de poissons.
Après cette étape, la pâte de surimi est cuite sur une plaque chauffante puis roulée, découpée, emballée et pasteurisée. Les bâtonnets de surimi sont ainsi prêts à être commercialisés. La partie orange du surimi provient, quant à elle, d'extrait de paprika.

Un peu d'histoire :
A l'origine "surimi" veut dire "chair de poisson" et est un produit traditionnel japonais, inventé il y a 400 ans et importé en Europe dans les années 1980. La préparation traditionnelle consiste à malaxer la chair de poissons rincée à l'eau douce pour faire des sortes de pains ensuite salés ou séchés.
Au 20ème cette recette a été modifiée afin de remplir les attentes des consommateurs : la chair de poisson a été associée à de la fécule, du blanc d'œuf et de l'huile végétale.

Y a-t-il du crabe dans le surimi ?
Et non, il n 'y a pas de crabe dans le surimi. Même dans le surimi "saveur crabe", il ne s'agit pas de vrai crabe mais d'une saveur fabriquée de manière synthétique à partir de déchets de crustacés.

Impact sur l'environnement :
La plupart des espèces de poissons utilisées ne sont plus directement menacées de disparition. Cependant cela engendre une forte pression sur les ressources halieutiques, en effet il faut en moyenne pêcher 100 tonnes de poisson pour fabriquer 30 tonnes de surimi en moyenne.

Sardine : en boite
La sardine est capturée par les pêcheurs français en Atlantique, de la côte basque à la Manche en passant par la Vendée et les côtes bretonnes, mais également dans le golfe du Lion en Méditerranée.
Les sardines sont généralement pêchées au chalut pélagique "en paire", c'est à dire deux bateaux tirant un filet à une vitesse de 5km/h. Mais elles peuvent être aussi pêchées à la senne c'est à dire en utilisant un filet profond entourant un banc de sardines.

Thon : thon en boite
Le thon albacore est essentiellement pêché dans l'océan Pacifique (63 %), puis l'océan Indien (28 %) et dans l'océan Atlantique (9 %). Il est capturé principalement à la senne. Le thon est pêché au chalut, à la palangre, à la ligne ou à la senne.

Saumon :
Sur terre, 1 poisson sur 2 que nous consommons dans le monde est issu de l'aquaculture.

L'aquaculture intensive du saumon adulte a lieu dans des cages qui sont disposées en mer. Les poissons sont nourris principalement à partir de farine de poisson. Environ 97% de la consommation française de saumon provient de l'élevage.
En moyenne par cage on retrouve 80 kg de saumon par mètre cube d'eau (environ 40 saumons par m3 d'eau). L'aquaculture permet une meilleure disponibilité des protéines pour l'alimentation humaine. Elle évite aussi la pêche des individus sauvages et ainsi la diminution des stocks naturels de poisson. Cependant de nombreux risques sont liés à celle-ci :

- Les risques sanitaires : la forte proximité des individus favorise le développement des maladies et parasites et engendre l'utilisation de grosses quantités d'antibiotiques pouvant se rependre au-delà des cages.
- Les risques pour l'environnement marin : de grandes quantités d'excréments sont produit par tous ces poissons et vont s'accumuler sous les cages, transformant ces endroits en "zone morte".

Pour plus d'informations sur le saumon d'élevage : Saumon atlantique - Aquaculture (ifremer.fr)
Pour plus d'informations sur la farine de poissons : La farine de poisson et autres produits d'origine aquatique - Aquaculture (ifremer.fr)

D'où viennent les poissons que l'on mange : les principales méthodes de pêches

Chalut : Il existe différentes méthodes de pêche au chalut.
Le chalut de fond est un filet remorqué permettant de pêcher des espèces qui vivent sur ou à proximité du fond (sole, langoustine, baudroie, colin, merlu) et est une méthode de pêche non sélective. Le chalut de fond ne pénètre pas le sédiment mais a tout de même un impact négatif sur les habitats et les organismes posés sur le fond qu'il ratisse.

Le chalut à perche est dragué directement sur le fond permettant de pêcher des espèces telles que la sole et autres poissons plats et la crevette. Cette technique a un fort impact sur les habitats et les fonds marins en raison de son poids et du réseau de chaînes qui raclent le fond pour soulever les animaux. Il s'agit aussi d'une méthode de pêche non sélective.

Le chalut pélagique est un filet remorqué qui évolue en pleine eau (entre la surface et le fond). Il permet de pêcher des espèces vivant en bancs concentrés avec une bonne sélectivité. L'inconvénient du chalut pélagique est la capture accidentelle de cétacés, oiseaux, tortues.

Palangre : Il existe différents types de palangre, celle de fond, dérivante ou mixte.
La palangre consiste à disposer une ligne munie d'une multitude d'hameçon avec appât (plusieurs centaines de mètres pour les palangres de fonds à plusieurs kilomètres pour les palangres pélagiques). Elle est soit maintenue sur le fond soit à la surface avec des flotteurs. Cette technique de pêche permet de capturer des espèces telles que le requin, la roussette, la raie, le congre avec une palangre de fond et le thon, l'espadon, le bar avec une palangre dérivante (en surface). La palangre dérivante est très peu sélective et peut attirer d'autres espèces tels que des tortues marines ou des oiseaux marins.

Pour plus d'informations sur les différentes méthodes de pêche :
Les engins - Pour une pêche durable (ifremer.fr)

La surpêche :

Les techniques de pêche et le matériel ont bien évolué depuis les années 50 ce qui a permis de répondre à la forte demande de poisson pour l'alimentation humaine. Cependant, le manque de gestion à l'époque a conduit dans les années 70 à un épuisement des stocks pour certaines espèces. Dans son rapport de 2020, la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) estime que 34.2% des stocks mondiaux de poisson sauvage sont aujourd'hui surexploités et 66.9% des stocks de poisson sont exploités à leur niveau durable maximal.
La pêche engendre aussi de nombreuses pêches accidentelles incluant cétacés, pinnipèdes, oiseaux et tortues marines.

Vers une pêche plus durable :

Afin de rétablir et conserver les stocks de poissons pour un écosystème marin plus vivant et plus riche, de nombreuses actions ont été mises en place. La plus connue étant la mise en place de quotas de pêche ou de TAC (Total admissible de capture), ce qui correspond à la quantité - ou plus exactement la masse – maximale qu'il est raisonnable de pêcher dans une zone définie afin d'assurer la pérennité de son exploitation. Tous les pays n'ont pas le même quota. Ces quotas sont basés sur des avis scientifiques. Ces restrictions ont prouvé leur efficacité. L'un des exemples le plus concret est le cas du thon rouge de méditerranée. En 2000, la population de thon rouge était proche de l'effondrement. Grâce à des mesures concrètes et un suivi intense de la pêche au thon rouge depuis une quinzaine d'année, les stocks sont remontés et atteignent des niveaux favorables.
D'autres réglementations existent, comme le fait de délivrer des autorisations de pêche spécifiques à certaines zones de pêche ou encore limiter la présence de navire sur une zone spécifique.
Ces réglementations s'appliquent directement aux producteurs. Mais les consommateurs ont aussi la possibilité d'agir lors de leurs achats. Le programme Mr. Goodfish référence notamment les poissons issus d'une pêche durable et si c'est la bonne saison pour consommer ce poisson. Il permet aussi de fournir des alternatives, d'espèces moins connues mais tout aussi savoureuses.

Pour plus d'information, vous pouvez consulter ces sites :
Mr. goodfish : A l'origine - Mr.Goodfish (mrgoodfish.com)
WWF list : Consoguide du WWF - Le guide du WWF sur les produits de la mer (consoguidepoisson.fr)
Pêche de loisir : Une pêche de loisir éco-responsable et durable (ofb.gouv.fr)
Ecolobel public "pêche durable" : L'écolabel public « Pêche Durable » | Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

Le cas du manchot du Cap :

Le manchot du cap a vu sa population chuter de 73% au cours des trente dernières années et de plus de 90% en 1 siècle. A l'origine de la baisse de ses effectifs, on identifie la destruction de son habitat (au XIXe siècle par l'exploitation du guano* comme fertilisant puis par l'urbanisation du littoral).
De nos jours la surpêche et le réchauffement climatique sont les menaces principales qui pèsent sur les populations de manchots du cap. Ces deux phénomènes affectent les

stocks de poissons dont les manchots du cap se nourrissent : les sardines et les anchois. D'un côté, la surpêche a un effet direct sur la taille de population des sardines et des anchois, de l'autre le réchauffement des eaux pousse les sardines à s'éloigner des côtes et oblige les manchots à parcourir jusqu'à 100 km afin de trouver de la nourriture, contre une vingtaine de km parcourus habituellement.
L'Afrique du Sud ne compte aujourd'hui plus qu'environ 10 000 couples en âge de se reproduire : cinq fois moins que la population minimale nécessaire pour permettre à l'espèce de subsister jusqu'en 2100.
*Le guano : amas d'excréments d'oiseaux marins qui a longtemps constitué l'habitat d'oiseaux marins. Les manchots du cap viennent nicher dessus et y pondent leurs œufs.

Pour plus d'informations sur la pêche et l'aquaculture :
La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2022 (fao.org)

ESCALE 4

Les requins : détails sur les questions

Les requins sont très utiles à leur écosystème car ils en sont les régulateurs. En bout de chaîne alimentaire, ils équilibrent toutes les populations qui se situent avant eux dans la chaîne. En mangeant les poissons malades ou affaiblis, en débarrassant les océans des carcasses, ils contribuent à la bonne santé des mers. Les requins sont primordiaux pour la régulation des populations de poissons par exemple.

Malgré leur taille parfois imposante ou leurs multiples dents les requins ne sont pas plus féroces et dangereux que d'autres espèces présentes sur terre. Il a été recensé à ce jours 540 espèces de requins (dont 40 que l'on retrouve en mer méditerranée). Sur ces 540 espèces seulement 3 voire 5 sont considérées comme agressives et potentiellement dangereuses si vous croisez leur route : le requin bouledogue, le requin tigre, le requin marteau, le requin blanc et le requin longimane. Cependant, il faut garder à l'esprit que les requins, au même rang que d'autres êtres vivants, se défendent lorsqu'ils se sentent menacé et possèdent des moyens de défenses divers et variés. Certaines espèces, comme le requin baleine, ont pour seule défense une peau épaisse (jusqu'à 15cm d'épaisseur), d'autres possèdent de grandes mâchoires remplie de dents et certains chassant à l'aide de leur nageoire caudale (tel que le requin renard) pourraient possiblement l'utiliser pour se défendre aussi.
Le quizz a ainsi pour but d'apporter des informations sur les requins et leur rôle de prédateur afin de mieux les connaitre et d'en avoir moins peur.

Q1. Les requins n'ont pas de prédateurs ?

Faux.
Il est vrai que certains requins sont qualifiés de super-prédateur, c'est à dire qu'ils n'ont pas de prédateur direct, comme le grand requin blanc. Cependant, les requins, à l'âge adulte, peuvent être chassés par d'autres prédateurs tels que d'autres requins, des mammifères marins comme les orques ou encore être pêchés par des humains. Les requins encore jeunes ou adultes mais de petites tailles sont aussi des proies plus faciles que de grands adultes.

Les requins régulent les populations du niveau inférieur et chassent préférentiellement les animaux plus faibles, malades. Ils contribuent ainsi à la bonne santé de l'Océan et à son équilibre.
Mais ces prédateurs sont aussi en danger à cause de la surpêche (diminution des stocks de poissons), des prises dites accessoires (pris au piège dans les filets) et de la pêche pour leur aileron dans certains pays (interdiction ou régulation en Europe).

Q2. Les requins peuvent sentir lorsqu'un animal saigne dans l'eau ?

Vrai.
Les requins ont un odorat très développé, ils peuvent sentir certaines substances (les protéines de l'hémoglobine) présentes à l'intérieur du sang. Cela leur permet de détecter des proies potentiellement blessées et donc plus facile à chasser. La distance de détection du sang varie en fonction de la quantité de sang et de l'espèce de requin.
Mais attention, les requins ne deviennent pas "fous" à l'odeur du sang. Ils ont malgré tout un mouvement de tête de gauche à droite, comme un chien suivant une piste, donnant l'impression qu'il va attaquer, mais ce mouvement de tête lui permet seulement de déterminer la direction à suivre jusqu'à la source de l'odeur.

Q3. Les requins perdent de nombreuses dents au cours de leur vie ?

Vrai.
Les dents des requins tombent et se remplacent constamment. Une bonne dentition est vitale pour un requin. Ils peuvent ainsi perdre jusqu'à 30 000 dents au cours de leur vie (c'est le cas du requin taureau que l'on peut voir dans l'aquarium). Heureusement, ils ont plusieurs rangées de dents, le nombre et la forme variant d'une espèce à l'autre. Chaque fois qu'un requin perd une dent, la dent de la rangée inférieure prend sa place. Ceci est possible parce que les dents des requins ne poussent pas dans leur mâchoire, mais plutôt dans la chair qui la recouvre.

Q4. Les requins sont dotés d'un 6ème sens, au bout de leur nez ?

Vrai.
Les requins sont sensibles au niveau de leur nez. En effet, à cet endroit ils possèdent des petits capteurs que l'on nomme ampoule de Lorenzini. Ces capteurs leurs permettent de détecter les variations de champs électrique. Le requin peut donc détecter l'activité électrique musculaire, comme les battements du cœur, ou encore des variations de températures. On parle d'électroperception. Ainsi, un choc sur le nez provoquerait une désorientation intense au requin.

Q5. Les ailerons de requins permettent de soigner certaines maladies ?

Faux.
Aucune étude scientifique n'a pu prouver que les ailerons ont des propriétés médicinales (cartilage -arthrose, chair – cancer). Cependant la croyance est très présente et rend vulnérables les requins qui sont très souvent chassés pour leur aileron. En effet, environ 100 millions de requins sont pêchés chaque année pour leurs ailerons. Les ailerons de requins sont vendus (1kg vaut entre 300 et 600 euros) dans les pays asiatiques mais pêchés par de nombreux pays européens, comme la France ou l'Espagne.
La pêche à l'aileron consiste à découper l'aileron de requin encore vivant puis à relâcher ensuite celui-ci à la mer.

Pour plus d'informations : EU accounts for 22% of global trade in shark meat | WWF

Q6. Les requins continuent de nager en dormant ?

Vrai pour certaines espèces et Faux pour d'autres.
Le requin gris par exemple, continue de nager afin d'alimenter ses branchies en eau, d'autres espèces comme le requin taureau pompent l'eau par leur bouche afin de l'amener vers les branchies (il chasse l'eau à travers les branchies par une contraction des muscles de joues) mais peuvent aussi simplement nager afin que l'eau se dirige naturellement vers les branchies. Le requin zèbre possède quant à lui des spiracles au-dessus de ses yeux lui permettant de faire entrer l'eau afin de la faire ressortir ensuite à travers ses branchies, notamment lorsqu'il est posé sur le sol.
Le spiracle est une première fente branchiale vestigiale. Il consiste en un orifice qui se trouve derrière l'œil. Il est absent ou réduit chez de nombreux requins, surtout chez ceux qui nagent le plus rapidement, et il est habituellement plus gros et présent chez les poissons sédentaires ou les poissons de fond. Chez le requin, le spiracle sert à faire passer le sang oxygéné directement à l'œil et au cerveau par un vaisseau sanguin distinct. Le spiracle d'une raie est beaucoup plus gros et plus développé. Il sert à pomper activement de l'eau sur les branchies de la raie pour lui permettre de respirer lorsqu'elle est enfouie dans le sable.

Pour plus d'informations : Anatomie des requins (dfo-mpo.gc.ca)

Q7. 80% des espèces de requins connues à ce jour font + de 2 mètres ?

Faux.
Mais il en existe des très grands et souvent ce sont les plus connus : requin baleine, requin pèlerin, requin blanc, requin tigre etc. En réalité les requins mesurent en moyenne 1.50 m. Ainsi la plupart des requins font moins de 2m.
Ils sont 80% à mesurer entre 20 cm et 2m.

Q8. Les requins sont incapables de voir une proie à moins de 1 mètre de distance avec celle-ci ?

Faux.
Même si le requin possède d'autres sens (l'odorat, l'électroperception) leur vue est tout aussi développée. Il peut notamment très bien voir lorsqu'il y a peu de lumière. A 25m de sa cible, il est capable de la distinguer facilement.
Certaines espèces de requins peuvent protéger leurs yeux, grâce à une troisième paupière nommée membrane nictitante, afin de ne pas se faire blesser lors d'une attaque.
Certaines espèces de requin utilisent très peu leurs yeux pour chasser.

Pour plus d'informations sur la membrane nictitante : Anatomie et physiologie du requin - Protection requins (protection-requins.org)

ESCALE 5

La pyramide écologique : description et explication

Une pyramide écologique est une représentation quantitative des niveaux trophiques d'une chaine alimentaire. Une chaîne alimentaire s'appuie en général sur 3 ou 4 niveaux trophiques. Chaque niveau trophique puise son énergie dans les niveaux d'ordre inférieur. Le premier niveau fonctionne grâce à l'énergie solaire. Il regroupe les organismes autotrophes (qui produisent par photosynthèse de la matière organique à

partir d'éléments minéraux), aussi appelés producteurs. Les autres niveaux regroupent les êtres hétérotrophes (qui prélèvent la matière organique sur d'autres organismes), aussi appelés consommateurs. Ces consommateurs peuvent être herbivores ou carnivores.

Les détritivores et décomposeurs ne sont pas toujours représentés dans ces pyramides mais ils jouent un rôle essentiel dans le cycle de la matière.
La pyramide des nombres représente le nombre moyen d'individus pour chaque niveau trophique d'une chaîne alimentaire. En se rapprochant du sommet de la pyramide, les populations sont moins nombreuses, mais la taille des individus est accrue. Cette forme standard de pyramide témoigne d'un effet d'autorégulation : les espèces des niveaux inférieurs se reproduisent plus vite et en plus grand nombre que celles du sommet, mais sont consommées en plus grand nombre. Chaque prédateur chasse des proies compatibles avec sa taille, son régime alimentaire et dont le rendement énergétique est optimal. Dans un système équilibré, c'est donc la quantité de proies disponibles qui conditionne la quantité de prédateur

La pyramide des polluants (ici microplastiques) illustre l'accumulation des polluants dans les organismes de chaque niveau trophique. C'est la bioaccumulation. Pointée vers le bas, sa forme est inversée par rapport à la pyramide écologique.
Les espèces situées en haut des chaînes alimentaires (l'homme en est un exemple) concentrent davantage de toxines que celles des niveaux inférieurs. Par ses activités, l'homme rejette dans la nature des contaminants qui se mélangent avec l'eau. Ceux-ci sont ensuite accumulés en faible quantité par les plantes. Les herbivores consomment cette végétation et fixent à leur tour dans leur organisme un taux plus élevé de polluants. Cela se reproduit jusqu'au sommet de la pyramide où les taux atteints peuvent être très élevés et mettre en péril la santé de l'espèce. L'unité est le ppm (partie par million ou mg par kg).

Source : Pyramides écologiques – simulation, animation interactive – eduMedia (edumedia-sciences.com)

Les animaux de la pyramide :

En ce qui concerne les carnivores, beaucoup sont au final omnivores, ils se nourrissent à la fois d'animaux et de végétaux.

Pour ce qui est des herbivores, ils peuvent se nourrir d'algues principalement ou de plantes marines. Celles-ci ne sont pas présentées dans les aquariums.

Les détritivores :

Holothurie ou concombre de mer, *Holothuria atra* : C'est une espèce détritivore qui prélève les particules organiques végétales et animales (et les bactéries) contenues dans le sable qu'elle ingère, puis restitue en une série de petits tronçons cylindriques de sable compacté. Elle semble se nourrir préférentiellement d'éléments végétaux.

Présent dans le bassin platier corallien

Crevette menthe poivrée, *Lysmata wurdemanni :* elle se nourrit de débris d'animaux et végétaux mais aussi de petites anémones que l'on peut retrouver dans nos aquariums.

Présente dans l'aquarium des Hippocampes et poisson rasoir

Les herbivores :

Poisson lapin, *Siganus vulpinus* : se nourrit d'algues recouvrant les coraux

Présent dans le platier corallien

Poisson chirurgien bleu, *Paracanthurus hepatus* : broute les algues sur les récifs et les platiers

Présent dans le platier corallien

Les carnivores 1 :

Poisson clown à deux bandes, *Amphiprion bicinctus* : se nourrit de zooplancton

Présent dans le platier corallien

Poisson baliste clown, *Balistoides conspicullum* : se nourrit d'éponge et d'algues calcaires

Présent dans le platier corallien

Les carnivores 2 :

Poisson ange à croissant, *Pomacanthus maculosus* : il se nourrit d'éponge et de tunicier

Présent dans le platier corallien

Poisson papillon à long nez, *Forcipiger flavissimus* : il se nourrit de petits crustacés et de vers. Il chasse également des œufs de poissons et picorent les pieds des échinodermes.

Présent dans le platier corallien

Les superprédateurs :

Requin zèbre, *stegostoma fasciatum* : se nourrit essentiellement de mollusques, d'arthropodes et poissons (y compris parfois des petits requins)

Présent dans le platier corallien

Raie à point bleu, *Tenuiura lymma* : elle se nourrit de crustacés, mollusques et vers en creusant dans le sable.

Présent dans le lagon corallien

Les végétaux :
Pour représenter les végétaux, il est utilisé une image d'algue et de phytoplancton.
Ces êtres vivants ne sont pas présentés dans le bassin.