



# LE MILIEU MARIN



Nous avons depuis longtemps quitté le milieu marin pour gagner la terre ferme. Nous avons décidé d'y refaire une incursion dans le cadre de notre passion : la plongée.

Voici quelques notions qui nous seront utiles afin de mieux comprendre ce milieu et le monde qui l'habite.

## 1. LES « MERS »



71% de la surface de notre planète, la terre, est recouverte par les mers et océans. La profondeur moyenne théorique des océans est de l'ordre de 3800 mètres. Comme sur terre, les reliefs y sont très variés, immenses plaines, fosses, crevasses, pitons, chaînes de montagnes ... le tout modelé par la tectonique des plaques. La profondeur maximum est atteinte dans la fosse des mariannes (océan Pacifique) avec 11080 mètres ?



Les rifts sont les failles à la frontière des plaques tectoniques d'où s'échappe le magma pour former l'écorce terrestre. En Atlantique, cette faille approximativement à équidistance entre les côtes américaines et euroafricaines, s'étend sur une longueur de 16000 km du nord au sud.



Du fait des reliefs sous la surface des eaux, les profondeurs mesurées sont très différentes d'une mer à l'autre, d'un océan à l'autre.

A titre d'exemples, la profondeur moyenne de la méditerranée est de 1500 m (maximum de 5124 en mer Ionienne) et celle de la mer du nord, de 94 m (maximum de 250 m).

## 2. POURQUOI LA MER EST-ELLE SALEE ?

Pendant des milliards d'années, les eaux de pluies ont lessivées la surface des terres émergées, apportant aux océans les sels dont se sont chargées les eaux de ruissellement, tandis que l'évaporation ne renvoyait vers les nuages que de l'eau distillée.

Cet apport chimique se poursuit bien entendu toujours. Chaque année, quelques 400 millions de tonnes de substances solides sont déversées par les fleuves dans les océans.

Les différences de salinité sont importantes d'une mer à l'autre, d'un océan à l'autre. Elle varie d'ailleurs également au sein d'une même mer. Pour exemple la méditerranée, dite mer semi fermée où la salinité est de 36 gr/l (36%) dans sa moitié occidentale (influence de l'océan atlantique) et de 39 gr/l (39% ou l'équivalent en sels de 8 Morceaux de sucre/litre) dans sa partie orientale (influence de la température).





Les facteurs d'influence peuvent être la température (évaporation), la proximité des estuaires (apport d'eaux douces), les banquises (retenue d'eau douce et donc densification en sel de l'eau de mer non gelée ...



Le sel (chlorure de sodium) participe pour 77% à la différence de densité de l'eau de mer et de l'eau douce. Nombre d'autres composés chimiques y participent également dont le magnésium, le soufre, le calcium, le potassium, le brome, le carbone ... lesquels se combinent pour former des substances complexes comme des carbonates et du silicium grâce auxquels se constituent les carapaces, les os et les arêtes des animaux marins.



L'or lui-même y est présent pour  $0,06 \text{ mg/m}^3$  ce qui représente un stock total de 7.800.000 tonnes dans les mers et océans !!!



Outre sa teneur en sels, la densité de l'eau de mer dépend de plusieurs facteurs : la température et la pression. La densité augmente avec la profondeur mais également avec l'abaissement de la température.



La densité de l'eau de mer diffère donc suivant les espaces marins. Comme les masses d'airs, des masses d'eaux peuvent avoir des caractéristiques de densité très différentes et ne se mélangent donc pas. D'où les thermoclines, ces frontières entre deux masses d'eaux qui ne se mélangent pas. En plongée, nous les traversons. En l'espace de quelques mètres de profondeur, les températures peuvent varier d'une dizaine de degrés.



Les profondeurs des thermoclines que nous rencontrons durant nos plongées varient avec les saisons ; elles sont dites saisonnières à la différence de celle que l'on trouve vers 200 m qui est quant à elle permanente. En dessous de celle-ci, dans toutes les mers et océans de l'équateur jusqu'aux pôles, l'eau avoisine les  $4^\circ\text{C}$ .

### 3. LE TAPIS ROULANT OCEANIQUE

Le Tapis roulant océanique met en mouvement près des  $\frac{3}{4}$  de toute l'eau contenue dans les océans. Son moteur minuscule se trouve près du Groenland et dans la mer de Norvège.

Dans l'Atlantique Nord, un énorme courant de surface, chaud, se dirige vers le nord. Perdant en chemin des calories et des molécules d'eau arrachées par l'évaporation, elle-même accélérée par la friction du vent, sa teneur en sel, donc sa densité, augmente peu à peu. Parvenu aux abords de la mer du Labrador, Le courant récupère le sel rejeté lors de la formation de la glace.

Devenu ainsi vraiment très dense, il plonge sous l'eau de surface. Désormais abyssale, la partie profonde du tapis roulant se dirige vers l'atlantique sud-est, Puis rejoignant les  $65^\circ$  de latitude sud, il emprunte le courant glacial autour de l'antarctique d'ouest en est. Une partie empruntera ensuite la voie nord vers l'océan indien. Se réchauffant dans les mers du golf persique, il remontera en surface. L'autre partie prolonge sa route vers le pacifique pour remonter en surface au large du japon.





Cette eau revenue en surface forme désormais un courant chaud qui regagne puis remonte l'atlantique pour recommencer un tour de manège.



Le chemin en profondeur dure près de mille ans alors que celui de surface ne prend que 100 ans.



Ce cycle est fondamentale et conditionne tant le monde marin que le monde terrestre.

En surface, il est à l'origine de la différence entre les climats côtiers et continentales. Il est un amortisseurs des échanges thermiques entre la planète et son atmosphère. Il conditionne donc les climats.



En mer, les courants froids de profondeur se chargent en matières organiques et en substances chimiques pour allumer la chaîne trophique. Il s'agit là d'une fontaine de jouvence pour le plancton végétal.



## 4. LUMIERE ET COULEURS



Plusieurs facteurs influencent la capacité qu'à la lumière à pénétrer puis à se propager sous la surface de l'eau :

- ✓ La transparence (eaux plus ou moins chargées en particules)
- ✓ L'agitation (les vagues)
- ✓ L'angle d'incidence des rayons solaires.

Chaque couche d'eau selon la profondeur joue le rôle d'un filtre sélectif qui neutralise une longueur d'onde donnée. Les infrarouges et les ultraviolets sont les premiers absorbés puis le orange, le jaune puis le vert. Au-delà d'une quarantaine de mètres de profondeur, seul le bleu demeure. Il sera à son tour totalement neutralisé à la profondeur de 500 mètres où une plaque photo-sensible n'est plus imprégnée quelque soit sa durée d'exposition.

Pour ces raisons, c'est dans les plus faibles profondeurs qu'il y a le plus de vie. La lumière y est présente et permet la photosynthèse nécessaire au développement du plancton végétal. Ce même plancton végétal étant à l'origine de la chaîne trophique.

D'autre part, la surface de l'eau agit partiellement comme un miroir et impose aux rayons lumineux une part de réflexion. L'intensité des rayons pénétrant sous la surface s'en trouve réduite. Les vagues, conjuguées à la position du soleil dans le ciel réduisent donc la capacité de pénétration de la lumière extérieurs sous la surface des mers.

## 5. SOUS L'EAU, J'AI DES VISIONS



La vision subaquatique subit des modifications liées à la différence d'indice de réfraction entre l'air et l'eau, au port du masque et à l'absorption sélective de la lumière comme présenté au chapitre précédent.





En milieu aérien, les propriétés optiques de la cornée de l'œil humain assurent la convergence des rayons lumineux sur la rétine d'où une image nette.



Dans l'eau, l'effet optique de la courbure de la cornée est neutralisé. L'image ne se forme plus sur la surface de la rétine mais légèrement en arrière de celle-ci. Nous devenons hypermétrope. Notre vision est floue.



Le port du masque a pour effet de rendre à la cornée ses propriétés optiques en interposant de l'air entre l'œil et l'eau.



De plus, lié à la réfraction (déviation) des rayons lumineux au passage entre l'eau et l'air (du masque), notre cerveau interprète les formes comme plus grosses et plus proches.



Les espaces physiques d'un océan se découpent d'après la géomorphologie et la profondeur.



Les continents sont bordés d'une zone peu profonde qui descend progressivement jusqu'à 200 mètres. Il s'agit du plateau continental. C'est cette zone que l'on appelle « littoral » ou « zone côtière ». Elle occupe une largeur moyenne de 70 km. C'est elle qui abrite le plus grand nombre de formes de vie.

A la limite du plateau continental, le fond s'incline plus fortement. Il s'agit du talus continental. Il correspond au « bathyal » (profondeurs comprises entre 200 et 3000 mètres) où l'obscurité est quasi-totale.

Viennent ensuite les plaines abyssales (de 3000 à 6000 mètres). Les profondeurs supérieures (de 6000 à 11000) sont atteintes dans les fosses océaniques qui correspondent à une zone dénommée « hadal ».

Mais revenons au littoral. L'influence du milieu marin se fait sentir bien au dessus du niveau des eaux. Les embruns apportent du sel loin dans les terres. Quelques rares plantes tolérantes le sel vivent dans cette zone nommée « supralittoral ».

Elle est suivie de la zone des marées, l'« eulittoral » ou « médiolittoral », tantôt émergée, tantôt immergée. La vie y est très difficile et les stratégies de survie y sont nombreuses et performantes pour supporter les différences de salinités, de température et d'humidité.

Au delà et jusqu'à une profondeur d'une quarantaine de mètres se trouve une zone nommée l'« infralittoral ». Elle correspond à une zone toujours immergée et baignée de lumière. On y trouve donc une grande variété d'algues et de végétaux. C'est ici que nous rencontrons la plus grande diversité d'organismes marins vivants.

Au-delà, une zone toujours riche en vie s'étend jusqu'à une profondeur variable suivant les conditions d'éclairement. Sa limite est fixée par celles des possibilités de vie des végétaux pluricellulaires. Elle se nomme le « circalittoral » et peut atteindre les 100 voir 200 mètres.





## 7. LA ZONATION DES ESPECES PHYSIQUE

Voir diaporama



## 8. LA CHAINE TROPHIQUE



La chaîne trophique est l'ensemble des interactions relatives à la nourriture dans un peuplement.



La nature d'un peuplement d'un espace marin est basée sur les possibilités de chaque espèce de se nourrir au détriment de ses voisines. La survie d'une espèce passe par la possibilité de se nourrir suffisamment pour assurer sa continuité : Vie – croissance – maturité sexuelle – reproduction.



La nature à développée différentes stratégie et différents moyens physiques pour se nourrir (vélocité, odorat, ouïe, écholocation, ondes électriques, pinces, tentacules, fanons, radula, dents, pattes, panache, camouflage, aspiration ...)



Différentes sortes de nourriture sont disponibles dans le milieu marin : végétaux, plancton, débris, proies.

La chaîne trophique s'initie avec les détritivores qui nettoient et les filtreurs qui récupèrent les particules du micro plancton. Si les conditions chimiques le permettent, les végétaux peuvent alors prendre place puis les brouteurs s'en nourrir. Viennent alors les chasseurs et les prédateurs. Tous produisent du gaz carbonique utile aux végétaux et des débris consommés par les détritivores ou transformés par les bactéries. Enfin, la mer récupère les substances minérales nécessaires aux végétaux.

Cependant, le rendement de cette chaîne trophique est désastreux.

- ✓ 1 tonne de phytoplancton donne ...
- ✓ 100 kg de copépodes (crustacés planctonique – qqes mm) qui donnent ...
- ✓ 10 kg de harengs qui donnent ...
- ✓ 1 kg de thon ...
- ✓ qui permet à l'homme de grossir de 100 grammes !!!

