

## Introduction

La plongée est un sport technique pratiqué dans l'eau, milieu différent de celui dans lequel nous évoluons habituellement. Le milieu aquatique et ses caractéristiques physiques ont une influence non négligeable sur notre organisme. Aussi, est-il nécessaire de définir des règles. En effet, dans une certaine mesure, des plongeurs niveau 1 doivent être capable d'assurer leur propre sécurité au cours d'une plongée.

Nous aborderons donc les phénomènes physiques qui permettent d'expliquer ce qui se passe sous l'eau. Nous en étudierons les éventuelles conséquences physiologiques ou accidents de plongée, et surtout la manière toujours simple de les éviter.

Nous verrons à ce propos qu'il faut respecter une procédure de remonté. Le suivi du déroulement d'une plongée depuis les heures qui précèdent une immersion jusqu'après la sortie permettra de définir toutes les consignes de sécurité à respecter absolument.

Enfin, des notions de réglementation de la plongée seront présentées.

## I Physique du milieu aquatique

### *Introduction*

Le plongeur n'ayant pas vocation à être physicien, il emploie souvent certaines unités à tort. Ainsi, bien que ce soit la masse et non le poids qui se mesure en kg, on emploie cette unité ou parfois des kgf au lieu du Newton. On utilise les bars et parfois les kilogrammes par centimètres carrés (plus parlants) en lieu et place des Pascals. Cela n'invalide pas les principes énoncés ci-dessous.

### *Vision*

Dans l'eau, sans masque, nous voyons flou. Mais le masque, qui nous permet de voir net, perturbe la perception de la taille et de la distance des objets :

- l'objet paraît plus gros d'un tiers,
- l'objet paraît plus près d'un tiers.

La lumière étant absorbée par l'eau, les couleurs apparaissent différentes :

- au-delà d'une quinzaine de mètres, les couleurs dominantes deviennent le bleu et le vert, le rouge étant la première couleur à disparaître,
- la luminosité diminue avec la profondeur d'autant plus vite que l'eau est chargée d'éventuelles particules et que le soleil est loin du zénith car une partie des rayons lumineux se réfléchit sur l'eau comme sur un miroir.

Une lampe puissante (un « phare ») permet de révéler les couleurs naturelles pour peu que son action ne soit pas contrecarrée par la présence de particules qui se comportent comme du brouillard.

### *Audition*

L'eau étant plus dense que l'air, les vibrations sonores s'y propagent plus vite et plus loin. Sous l'eau, on entend très bien des sons lointains. Les sons se propageant à 1500 mètres par secondes contre 330 m/s dans l'air. Adaptés à l'air, nous ne sommes pas capables de déterminer l'origine d'un son dans l'eau ni si sa source est proche. Un tour d'horizon visuel à l'approche de la surface n'en est que plus important.

### *Pression : la loi de Boyle-Mariotte*

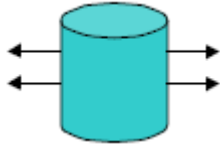
Notion de Pression :

L'eau comme l'air, de par leur masse et les mouvements invisibles qui s'y déroulent créent une *force*. Une force est pour nous toute action susceptible de créer ou modifier un mouvement. Les liquides ou gaz étant des fluides qui n'ont pas de volume délimité ont tendance à se répandre, on va donc définir la notion de *pression*.

Pour une force exercée de manière uniforme et perpendiculairement à une surface, la pression est l'action de la force par unité de surface :

$$\text{Pression} = \frac{\text{Force}}{\text{Surface}}$$

Illustration :

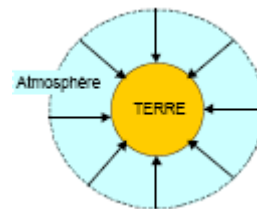


Le liquide contenu à l'intérieur d'un seau percé exerce une pression perpendiculaire à la paroi, comme le suggère la direction initiale du filet d'eau.

L'unité de mesure de la pression, en plongée, est le bar. Les différentes sources de pression subies par le plongeur sont :

· Pression atmosphérique **PA**

C'est la pression exercée par l'ensemble de l'atmosphère. Au niveau de la mer, elle vaut 1 bar.

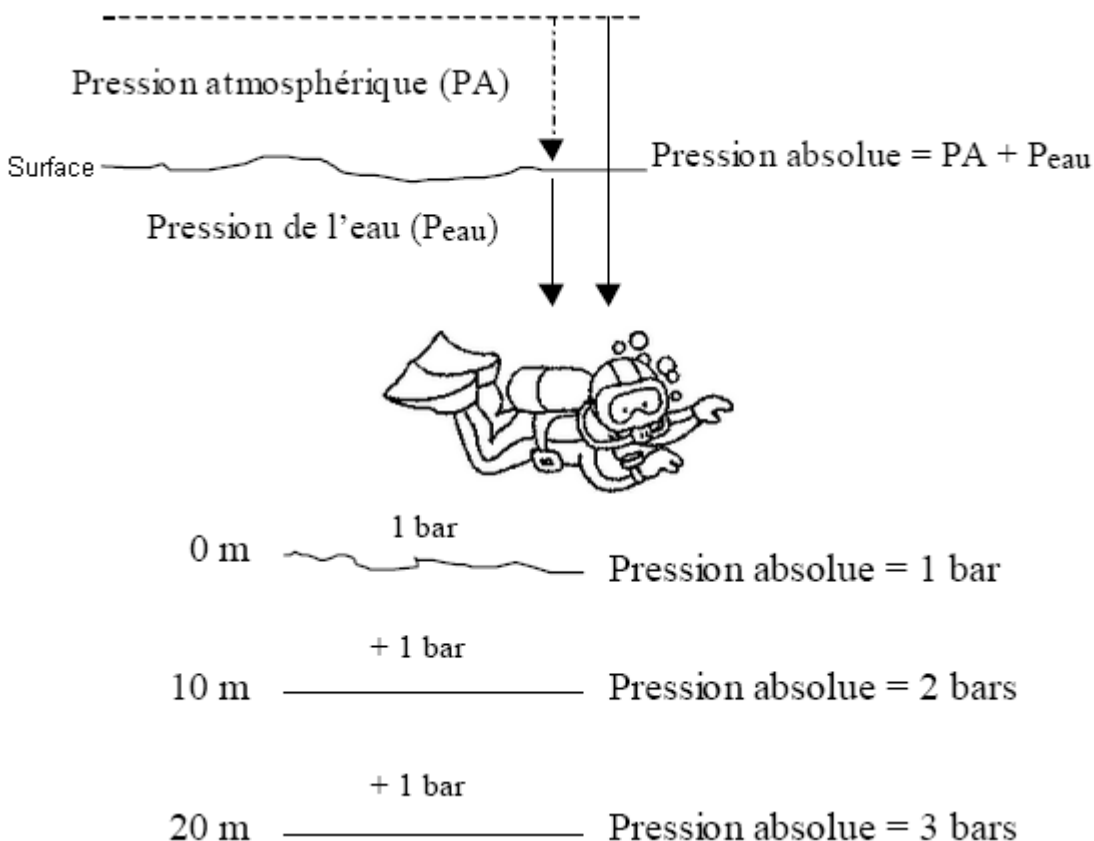


· Pression de l'eau **P<sub>eau</sub>**

Au fur et à mesure que l'on descend dans l'eau, la pression exercée par celle-ci augmente (de plus en plus de masse au-dessus de nous) : 1 bar tous les 10 mètres.

· Pression absolue ou pression ambiante

C'est la somme de la pression atmosphérique et de la pression de l'eau à la profondeur considérée. Elle correspond à la pression totale subie par le plongeur :



### Loi de Boyle-Mariotte :

La pression a un effet sur les gaz parce qu'ils sont compressibles contrairement aux liquides (et aux solides), qui sont incompressibles mais qui transmettent la pression.

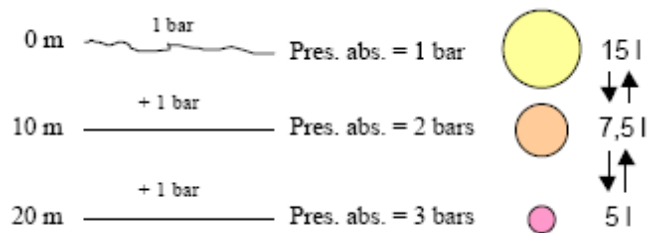
L'air que l'on respire en plongée est à la pression ambiante.

La loi de Boyle-Mariotte dit qu'à température constante, le produit de la pression (P) par le volume (V) est constant. Soit,

$P \times V = \text{Constante}$  ou  $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$  où  $P_1$  et  $V_1$  sont les valeurs au départ et  $P_2$  et  $V_2$  à l'arrivée

Si la **P**ression (profondeur) augmente, l'air est comprimé et le **V**olume diminue

Si la **P**ression (profondeur) diminue, l'air se détend et le **V**olume augmente



La quantité d'air que l'on respire varie donc au cours de la plongée lorsque la pression varie. En effet, pour remplir le volume de nos poumons à 2 bars (10m), il faut l'équivalent du double de leur volume à 1 bar (surface).

Cela signifie aussi que si on ne laisse pas l'air s'échapper lorsque l'on remonte, le volume de ces mêmes poumons devrait doubler entre 10 mètres et la surface... **C'est pour cette raison qu'il est impératif de ne pas retenir sa respiration lorsque l'on remonte.**

Attention, les variations relatives de pression sont plus importantes près de la surface. Prudence !

### **Flottabilité : principe d'Archimède**

Lorsque l'on se met à l'eau, on flotte. Cet état est dû à la poussée d'Archimède : "tout corps plongé dans un fluide reçoit de la part de ce fluide une poussée dirigée du bas vers le haut et égale au poids du volume de fluide déplacé".

On définit le Poids Apparent d'un corps (objet, plongeur...) comme la différence entre son Poids Réel (sur la balance) et la Poussée d'Archimède.

$$P_{\text{apparent}} = P_{\text{réel}} - \text{Poussée d'Archimède}$$

Considérons qu'un litre d'eau pèse environ 1kg. Ainsi, un plongeur occupant un volume de 85 litres, déplace 85 litres d'eau et donc reçoit une poussée d'Archimède de  $85 \times 1\text{kg} = 85\text{kg}$  vers le haut. S'il pèse 80 kg, il flotte puisque la poussée vers le bas n'est que de 80 kg contre 85 vers le haut ; s'il pèse 90 kg, il coule ; s'il pèse 85 kg, il ne bouge pas : il reste entre deux eaux.

Si je gonfle mes poumons en respirant, j'augmente le volume de ma cage thoracique, donc la poussée exercée par l'eau vers le haut, et inversement, si je souffle, je diminue la poussée. C'est ce que l'on appelle le poumon ballast.

La combinaison fait flotter, car la matière qui la compose, le néoprène, est remplie de bulles de gaz.

Il faut une ceinture de plombs pour compenser l'effet de la combinaison. Un lestage idéal est celui qui permet d'être bien équilibré à trois mètres en fin de plongée (profondeur et moment d'un éventuel palier), c'est à dire qu'à cette profondeur, la poussée due à l'eau vers le haut, annule le poids du plongeur en fin de plongée. En général, il faut entre 2 et 6 kilos.

Si l'on combine les effets des variations de volume en fonction de la pression et ceux de la poussée d'Archimède, on explique un phénomène à surveiller : Lorsque l'on descend, la combinaison s'écrase et le volume du gilet diminue d'où la nécessité d'y ajouter de l'air pour compenser. A l'inverse, lorsque l'on remonte, la combinaison retrouve son épaisseur et le gilet se dilate d'où la nécessité de purger progressivement son gilet lors de la remontée pour éviter de se retrouver en surface (ou sous la quille du bateau) sans l'avoir souhaité.

## II Accidents de plongée

### Les barotraumatismes

Le corps humain comporte de nombreuses cavités naturelles remplies d'air. En plongée, le masque s'y ajoute. En cas de non équilibre avec la pression ambiante, lors des variations de pression, elles peuvent subir des dommages. Les barotraumatismes sont directement liés à la loi de Mariotte.

Mécanisme général :

Une cavité du corps ne communique plus avec l'extérieur et va se trouver en dépression ou en surpression par rapport à l'extérieur selon que l'on descend ou que l'on remonte

Causes et symptômes des différents barotraumatismes :

- Barotraumatisme des dents

Cause : L'air peut s'infiltrer tout doucement à l'intérieur d'un trou dans une dent (mauvais plombage, carie) pendant la plongée. En remontant, l'air se dilate, mais n'a pas le temps de s'échapper.

Que se passe-t-il ? On ressent une gêne, plus rarement une forte douleur au niveau du nerf.

- Placage de masque

Cause : La pression augmentant à la descente, le volume d'air dans le masque diminue. La jupe du masque se déforme et le masque se rapproche du visage. La pression dans les capillaires sanguins autour et dans les yeux n'est plus compensée.

Que se passe-t-il ? On ressent une gêne, puis une douleur, une sensation d'aspiration. Des saignements de nez peuvent survenir, l'œil peut virer au rouge, puis "au beurre noir". Parfois on ne sent rien.

- Barotraumatisme des sinus

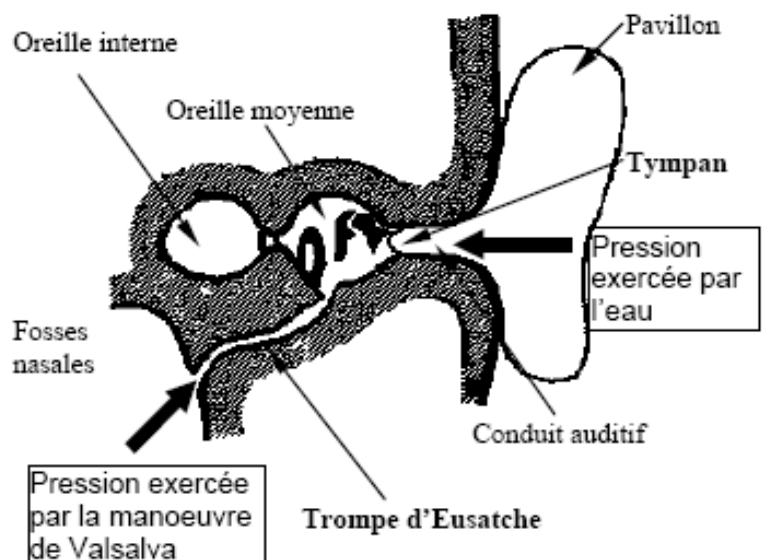
Cause : Les sinus sont des cavités creusées dans les os de la face et du crâne, qui communiquent avec les fosses nasales par des canaux très étroits, assurant l'équilibre de pression. Lorsque ces canaux sont bouchés, lorsque l'on est enrhumé ou dans le cas d'une déviation de la cloison nasale, l'équilibre ne se fait plus. Si cela arrive, à la descente, la pression augmentant, le volume d'air dans les sinus diminue et les muqueuses sont attirées vers l'intérieur. Au contraire, à la remontée, la pression décroît, le volume d'air dans les sinus augmente et les muqueuses sont écrasées.

Que se passe-t-il ? On ressent d'abord une gêne, puis une douleur au front ou aux maxillaires, selon les sinus touchés ; viennent finalement des hémorragies. La « barre au front » est typique.

- Barotraumatisme des oreilles

Cause : L'oreille est isolée de l'extérieur par une membrane souple, le tympan. Derrière le tympan, l'oreille moyenne est reliée aux fosses nasales par un minuscule conduit, la trompe d'Eustache, assurant l'équilibre des pressions. Lorsque la trompe d'Eustache est obstruée, en cas de rhume par exemple, l'équilibre ne se fait plus. Dans ce cas, à la descente, la pression augmente du côté extérieur du tympan, mais pas du côté intérieur. Le tympan se déforme alors vers l'intérieur, éventuellement jusqu'à la rupture.

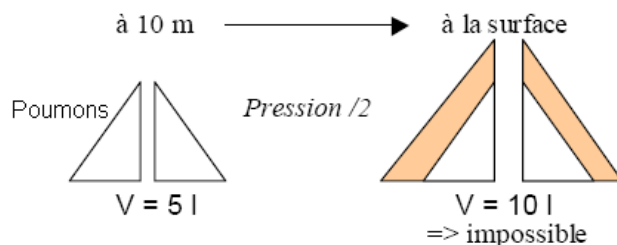
Que se passe-t-il : Dès 3 m, une douleur apparaît, puis vers 5m une douleur violente et plus bas, dans le cas d'une rupture, une hémorragie peut s'ajouter à la douleur.



## - Surpression pulmonaire

La surpression pulmonaire est l'accident le plus grave et le plus dangereux en plongée. Il est susceptible d'arriver le plus fréquemment entre 0 et 10m, zone dans laquelle évoluent les débutants.

Cause : Le plongeur respire de l'air à la pression ambiante, délivré par le détendeur. Il y a alors équipression entre la pression extérieure et la pression intérieure aux poumons. Lors de la remontée, si l'expiration est bloquée, la pression intérieure devient supérieure à la pression extérieure (qui diminue au fur et à mesure que l'on remonte) : le volume d'air dans les poumons augmente pour obtenir l'équipression. Or les poumons ne sont pas extensibles à l'infini...



Les causes de blocage de l'expiration peuvent être :



- blocage volontaire ou involontaire de la glotte,
- spasme consécutif à une irruption d'eau dans le nez ou la gorge,
- obstruction des bronches (asthme, bronchite...),
- détendeur mal réglé.

Que se passe-t-il ? Selon l'avancée des atteintes, on ressent d'abord une douleur aux poumons, une difficulté à inspirer, puis à respirer. Viennent ensuite la toux et des crachats sanguins, des emphysèmes sous-cutanés (bulles d'air autour du cou), puis des troubles des sens, maux de tête, convulsions, le tout pouvant aller jusqu'à l'arrêt respiratoire, puis cardiaque.

## Prévention : le tableau ci-dessous est à connaître parfaitement

⇓ à la Descente      ⇑ à la Remontée

Barotraumatisme		Prévention
Dents	⇑ (⇓)	- avoir une bonne hygiène dentaire, - préciser au dentiste que l'on est plongeur, - si l'on ressent une douleur dans l'eau, la signaler au moniteur, qui vous fera redescendre un peu, puis remonter très lentement.
Placage de masque	⇓	- ne pas trop serrer le masque, - souffler régulièrement par le nez dans masque durant la descente.
Sinus	⇓⇑	- ne pas forcer à la descente, - ne pas plonger enrhumé, - si une douleur survient à la descente, prévenir le moniteur qui pourra arrêter la plongée, - si une douleur survient à la remontée, prévenir le moniteur qui ralentira la remontée.
Oreilles	⇓⇑	- ne pas plonger enrhumé, - équilibrer les oreilles à la descente <b>uniquement</b> par une manœuvre comme celle de Valsalva (se pincer le nez et souffler par le nez) ou toute manœuvre plus « douce », - ne plus « toucher » à ses oreilles une fois arrivé au fond, - si une douleur survient à la remontée, prévenir le moniteur, qui vous fera redescendre un peu, puis remonter très lentement. - inversement, à la descente, on remonte un peu.

Surpression pulmonaire	 	- ne pas faire Valsalva à la remontée, - ne pas retenir sa respiration à la remontée (expirer), de manière générale, toujours respirer le plus normalement possible au cours d'une plongée.
------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lorsque des symptômes surviennent, supprimer la cause = Remonter si l'on descendait et inversement.

## **Le froid**

Cause : L'Homme doit garder sa température constante (~ 37°C). Or, l'eau transporte la chaleur et la dissipe plus efficacement que l'air. En plus, on réchauffe l'eau qui circule dans la combinaison ainsi que l'air que l'on respire. La conséquence est une perte d'énergie. La fatigue et l'appréhension sont des facteurs favorisant.

Que se passe-t-il ? Divers phénomènes peuvent se produire en principe chronologiquement :

1. Augmentation du rythme respiratoire (pouvant entraîner un essoufflement) ;
2. Petit frissons : "chair de poule" ;
3. Refroidissement important des extrémités (mains, pieds, ...) ;
4. Envie d'uriner ;
5. Grands frissons, tremblements ;
6. Isolement psychologique du plongeur dont le froid devient la seule réalité.

Que faire si cela arrive ? Le froid en plongée n'est pas anodin. Il faut immédiatement avertir le chef de palanquée, qui vous surveillera de près décidera s'il faut cesser la plongée immédiatement. N'ayez pas peur d'avertir ! Une fois au sec, se réchauffer progressivement.

Prévention :

- Eviter de plongée en étant fatigué (après un long trajet, une soirée arrosée...),
- Avoir une bonne alimentation (ne pas sauter le petit déjeuner),
- Se couvrir avant (et après) la plongée,
- Avoir une combinaison adaptée (ajustée pour éviter la circulation d'eau).

## **L'essoufflement**

Cause : L'essoufflement en plongée est causé par la présence d'une quantité trop importante de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) dans l'organisme. Plusieurs raisons peuvent être invoquées :

- l'inertie du détenteur, créant une difficulté à l'expiration,
- l'augmentation de la pression et donc de la densité de l'air inspiré avec la profondeur,
- des efforts trop importants (palmage à contre-courant, mauvais équilibrage),
- un robinet mal ouvert,
- le froid,
- une respiration perturbée par l'émotion.

Que se passe-t-il ? La respiration devient superficielle : la fréquence de la respiration augmente, au détriment de l'amplitude. On n'inspire ni n'expire suffisamment au cours d'un cycle. On finit par avoir la sensation de suffoquer. Attention, un essoufflement peut entraîner d'autres problèmes, voire finir en noyade.

Que faire si cela arrive ? Il faut cesser tout effort (trouver un point d'appui si possible), alerter le chef de palanquée (ou son binôme), et se forcer à expirer profondément après chaque inspiration.

Prévention :

- Surveiller sa respiration : si l'on ne peut pas tenir une petite apnée expiratoire de 1 à 2 secondes, c'est que l'essoufflement est proche. Avertir pendant qu'il est encore temps,
- Avoir une bonne technique : lestage adapté, bonne stabilisation, palmage efficace,
- Eviter les efforts : ne pas hésiter à dire au chef de palanquée (moniteur) de ralentir le palmage,
- Ne pas lutter contre le courant ou le ressac,
- Attention au froid.

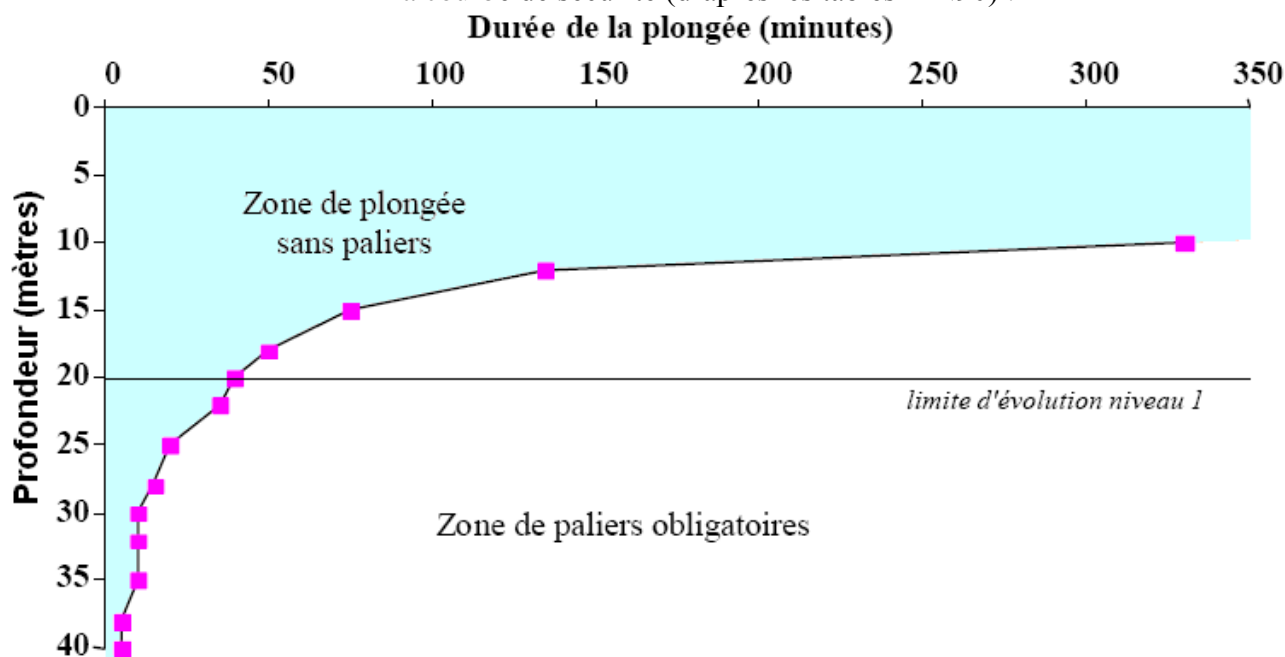
### III Procédures de remonté et Accident de Décompression

L'air que nous respirons est composé d'environ 21% d'oxygène, de 78% d'azote et de différents gaz à l'état de traces. L'oxygène est utilisé par notre organisme. En revanche, l'azote ne l'est pas. Quand nous respirons à la surface, l'azote ne fait quasiment qu'entrer dans nos poumons et en sortir, au rythme de nos cycles inspiration/expiration. Sous l'eau, les choses se passent de manière un peu différente : avec la pression due à la profondeur, de l'azote se dissout dans notre organisme (en particulier dans le sang). La quantité qu'il est possible de dissoudre augmente avec la pression (donc avec la profondeur) et, pour une pression / profondeur donnée, la quantité effectivement dissoute augmente avec le temps qu'on y passe. En remontant, la pression diminuant, l'azote veut reprendre sa forme gazeuse. S'il le faisait rapidement dans notre organisme, cela causerait des dégâts : on appelle cela un accident de décompression. Observer ce qui se passe en ouvrant une bouteille de soda que l'on vient d'agiter illustre parfaitement le mécanisme d'une décompression incontrôlée.

Afin de l'éviter, il est nécessaire de laisser le temps à l'azote de revenir vers les poumons avant de redevenir gazeux, il faut respecter une *vitesse maximale de remontée* et, éventuellement, faire des arrêts impératifs à certaines profondeurs, appelés *paliers*. Des « tables » définissent la vitesse maximale de remontée et la profondeur et durée des paliers. En France, ces tables sont celles de la Marine Nationale, datant de 1990 (tables MN90).

En lisant ces tables, on voit qu'il existe pour chaque profondeur, une durée à partir de laquelle il faut faire des paliers. Donc, pour une profondeur donnée, si la plongée est inférieure à cette durée, il n'est pas nécessaire de faire des paliers. L'ensemble de ces durées, pour toutes les profondeurs, définit la courbe de sécurité.

La courbe de sécurité (d'après les tables MN90) :



Ce qu'il faut savoir :

- La vitesse maximale de remontée est de 15 mètres/minute : dans l'eau, c'est à peu près la vitesse des plus petites bulles (de la taille d'une tête d'épingle) que l'on expire.
- De -3m à la surface ou d'un palier à un autre, on remonte en 30 secondes. (6 mètres/minute)
- Un palier est un arrêt impératif, à une profondeur donnée et d'une durée déterminée par les tables de plongée.

· La courbe de sécurité ci dessus définit le temps maximum de plongée à une profondeur donnée pour lequel il n'est pas obligatoire de faire un palier.

Vous devez avoir en tête les valeurs suivantes de la courbe de sécurité :

Profondeur	Durée de plongée sans palier
< 8m	Temps infini
12 m	2 h 15
15 m	1 h 15
20 m	40 min
25 m	20 min

- Même en ayant plongé dans la courbe de sécurité, il peut être envisagé de faire un palier dit « de sécurité » ou « de principe » de 3 minutes à 3 mètres.

Aujourd'hui, des ordinateurs de plongée remplissent le rôle des tables de manière plus précise. Ils imposent en général des vitesses de remonté encore plus lentes, de l'ordre de 6 à 10 mètres par minute.

## **IV Déroulement d'une plongée et consignes de sécurité**

**Ces informations sont à étudier particulièrement attentivement.**

La plongée se pratique en petit groupe, appelé aussi une palanquée. Il s'agit d'une activité en milieu naturel hostile, avec les risques que cela comporte, qui nécessite d'adopter une attitude responsable et d'appliquer certaines consignes afin de plonger en toute SÉCURITÉ.

**NE JAMAIS PLONGER SEUL,**

Avant la mise à l'eau :

Sur le bateau ou à quai avant le départ, il faut vous occuper de votre matériel personnel et de celui qui vous a été confié : le regrouper pour s'équiper rapidement et être sûr de n'avoir rien oublié. Il est conseillé d'observer le matériel du chef de palanquée et de ses camarades de plongée, afin de prendre des points de repère pour les identifier dans l'eau.

En hiver, couvrez vous bien afin de ne pas avoir déjà froid avant de vous immerger.

Lors de la mise à l'eau :

Bien vérifier son équipement : bouteille ouverte et pleine, équipement au complet, le détendeur délivre bien de l'air à l'inspiration sans que l'aiguille du manomètre ne bouge.

Toujours mettre ses palmes avant sa ceinture de plombs et sa bouteille pour éviter de se noyer.

Une palanquée peut être constituée de 2 à 5 plongeurs. Si cela n'a été fait auparavant, il est bon de se "binômer" avec une autre personne (même si la palanquée doit rester groupée d'un bout à l'autre de la plongée, il est préférable d'avoir une personne plus privilégiée à surveiller et qui nous surveille).

- Observer la zone de mise à l'eau (personnes, obstacles, courant...).
- Le chef de palanquée doit être à l'eau le premier.
- Attendre, pour sauter à l'eau, le signal du pilote du bateau ou du chef de palanquée surtout dans le cas d'un départ depuis une embarcation.
- Attendre pour s'immerger, le signal du chef de palanquée.
- Ne pas descendre plus rapidement que lui.

Lors de l'exploration :

- Rester toujours groupés à portée de palmes,
- Toujours surveiller son binôme et le chef de palanquée,
- **NE JAMAIS SE TROUVER EN DESSOUS DU CHEF DE PALANQUÉE** ni à la descente, ni au cours de l'exploration,
- Se comporter de manière disciplinée. Ne pas entrer dans les cavités,
- Ne jamais céder à la tentation de la profondeur.
- Ne pas faire d'effort inconsidéré.
- Surveiller sa consommation d'air et en informer son chef de palanquée.

Lors de la remontée :

- Contrôler sa vitesse de remontée,
- **NE JAMAIS BLOQUER SA RESPIRATION,**
- **NE JAMAIS SE TROUVER AU-DESSUS DU CHEF DE PALANQUÉE** (oui, on inverse),
- Observer et écouter la surface en faisant un tour d'horizon dans la zone des 3 mètres,
- Faire le signe OK à ses camarades et au bateau en arrivant en surface,
- Rester toujours groupés à la surface jusqu'au bateau,
- Gonfler son gilet pour se maintenir sans effort en surface,
- Conserver son masque en place et son détendeur en bouche si la mer est agitée.



Après la plongée :

- Ne pas faire d'effort physique important
- Ne pas monter en altitude ni prendre l'avion pendant au moins 12 heures.

Conduite à tenir en cas de perte de sa palanquée :

Il peut arriver, lors d'une plongée que l'on perde de vue ses compagnons. La conduite à tenir est une convention reconnue dans quasiment toutes les structures et qu'il est toujours utile de se faire rappeler pour que cela soit clair pour tout le monde :

1. Regarder autour de soi, sur place, pendant 30 secondes, 1 minute maximum. Il est important de ne pas bouger car le chef de palanquée reviendra vous chercher là où il vous a laissé. Il est également important de ne pas s'attarder au fond, pour ne pas sortir de la courbe de sécurité.

2. Dans le cas où l'on ne retrouve pas sa palanquée, amorcer la remontée à la vitesse des petites bulles en appliquant les règles de sécurité élémentaires :

- souffler en remontant,
- ne pas remonter plus vite que les petites bulles expirées (tête d'épingle),
- s'assurer que l'on remonte effectivement (regarder le fond ou la surface),
- ne pas faire de palier de principe.
- effectuer un tour d'horizon à l'approche de la surface : écouter et regarder.
- effectuer le signe OK à la surface à l'attention de la personne restée en surveillance. Gonfler son gilet.

On devrait retrouver sa palanquée en surface dans les minutes suivantes.

Le chef de palanquée décide de reprendre ou non l'exploration en fonction des paramètres de plongée de chacun.

Si on ne retrouve pas sa palanquée, on remonte sur le bateau. (Ou le cas échéant, on rejoint le bord).

Si pendant la première étape on rencontre une autre palanquée, il est hors de question de poursuivre l'exploration avec cette dernière, pour des raisons évidentes :

- vous n'avez pas les mêmes paramètres de plongée que cette palanquée et risquez donc un problème,
- votre palanquée, ne vous voyant pas revenir, risque de déclencher inutilement des secours.

## V Notions de réglementation

La plongée subaquatique en mer, pratiquée dans les clubs associatifs ou dans les structures commerciales, est régie par la loi (arrêté du 22 juin 1998 modifié). En particulier, les prérogatives des différents niveaux de plongée y sont définies.

Prérogatives des niveaux 1 :

- les plongeurs niveau 1 peuvent plonger uniquement dans l'espace médian, soit entre 0 et 20 m (éventuellement jusqu'à 25 m sur décision du Directeur de Plongée),
- ils doivent être encadrés,
- en exploration, par un plongeur au moins de niveau 4,
- en enseignement, par un niveau 4 initiateur au moins sous la responsabilité d'un moniteur 1<sup>er</sup> degré au moins.

La Licence

La licence est obligatoire pour plonger dans un club affilié à la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM) ou pour exercer une activité fédérale. Elle comporte une assurance en responsabilité civile qui garantit financièrement les dommages que vous pourriez occasionner à autrui dans l'exercice de l'activité ; en revanche, elle ne couvre pas les dommages que vous pourriez vous infliger à vous même. Elle tient également lieu de permis de chasse sous-marine à partir de 16 ans. Il faut l'avoir avec soi quand on va plonger dans une structure fédérale.

L'Assurance Complémentaire Individuelle

Elle est facultative et couvre vos propres dommages ; elle est complémentaire à l'assurance en responsabilité civile. Plusieurs niveaux de garantie sont proposés. N'hésitez pas à demander conseil aux moniteurs du club ou aux membres du comité directeur.

### Le Certificat Médical

Il est obligatoire pour la pratique de la plongée sous-marine. Pour le passage du niveau 1 et pour les plongées d'exploration (quel que soit le niveau de plongeur), il peut être délivré par un médecin "de famille" ; pour le passage des niveaux supérieurs, il faut s'adresser à un médecin fédéral ou titulaire d'un certificat de médecine du sport. Il doit être renouvelé chaque année. Il faut l'avoir avec soi quand on va plonger. Un certificat normalisé présente les différentes contre-indications sur son verso.

### Le Carnet de Plongée

Notez-y toutes vos plongées et leurs paramètres (demandez le nom du site et les paramètres de temps et profondeur à votre chef de palanquée), votre lestage / combinaison / bloc, et faites régulièrement signer vos plongées par un moniteur. C'est la trace de votre expérience de plongeur. Il vous servira pour aller plonger dans une autre structure que votre club habituel, et attestera de votre expérience ; à l'étranger en particulier, l'expérience est généralement plus reconnue que le diplôme.

### Le Passeport de Plongée

Il vous permet d'enregistrer un certain nombre d'informations relatives à votre activité sous-marine, et à votre progression. On y trouve en particulier la trace de vos brevets successifs dûment signés, et vos certificats médicaux. Pensez à emporter votre passeport chez le médecin afin de lui faire noter votre aptitude médicale chaque année ; il constituera une trace plus sûre qu'une feuille volante, et vous permettra d'attester en toutes circonstances de votre aptitude médicale.

Il peut donner vous des informations sur les différents niveaux de plongée.

### La Carte CMAS (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques)

Elle atteste de votre niveau de plongeur (équivalence plongeur 1 étoile) et est reconnue mondialement. Il faut l'avoir avec soi quand on va plonger sous peine d'être limité à un « baptême » à 6 mètres max.

Pour plonger dans une structure autre que celle où l'on est connu, il est donc nécessaire de présenter les pièces suivantes :

- Justificatif de niveau = la carte FFESSM/CMAS
- Certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine de moins d'un an
- Licence éventuellement si la structure n'est pas professionnelle
- Carnet de plongée : Pas obligatoire mais conseillé sous peine d'être considéré comme un débutant.

## VI Respect de l'environnement

Le milieu sous-marin dans lequel nous évoluons subit de nombreuses agressions : pollution des eaux, aménagement du littoral, ancres des bateaux... Le plongeur y est un intrus. Il est impératif pour nous de ne rien abîmer, casser ou remonter à la surface de toutes les choses que l'on voit sous l'eau.

En particulier, il ne faut pas :

- déplacer de cailloux au fond : beaucoup d'animaux, pas forcément visibles, vivent dessous, et cette action détruit leur habitat et en condamne certains,
- donner des coups de palmes dans les gorgones ou autres animaux fixés ; si vous n'êtes pas sûr de votre équilibre, ne vous approchez pas trop près,
- toucher les organismes vivants (faune et flore) avec les mains ; les yeux suffisent, d'autant plus que certains organismes peuvent être dangereux pour le plongeur en cas de contact (méduses, rascasses, anémones, vives, congres et murènes, oursins, ...),
- décrocher les organismes fixés (gorgones, éponges, violets, ...),
- remonter quelque espèce vivante que ce soit du fond : C'est interdit et réprimé par la loi,
- chasser en scaphandre (bloc et détendeur) ; la loi interdit même (sauf dérogation exceptionnelle) d'avoir sur un bateau un fusil sous-marin et un scaphandre en même temps...

## VII L'entretien du matériel

### La Bouteille

C'est la pièce la plus lourde de l'équipement. Il faut veiller à ce qu'elle ne puisse pas risquer de blesser quelqu'un en tombant :

- à terre, on la laissera couchée (on la stockera debout dans un local dédié lorsqu'elle n'est pas utilisée),
- sur le bateau, elle sera soit couchée et calée (pour éviter qu'elle ne roule avec les mouvements du bateau), soit attachée aux supports appropriés (racks).

Après la plongée, elles sera rincée à l'eau douce afin d'éliminer le sel qui favorise la corrosion de l'acier. La réglementation impose que les bouteilles soient démontées et inspectées visuellement (intérieur et extérieur) tous les ans par une personne qualifiée, et re-qualifiées tous les 5 ans par un organisme agréé (2 ans si elles ne sont pas enregistrées dans un club).

### Le Gilet

Lorsque l'on manipule les purges sous l'eau, l'air s'échappe du gilet, mais un peu d'eau peut en même temps pénétrer à l'intérieur. Après la plongée :

- gonfler le gilet à l'aide du direct system de préférence afin de vider l'eau par une purge,
- rincer l'intérieur à l'eau douce et répéter l'opération de vidage,
- rincer l'extérieur à l'eau douce et faire sécher à l'ombre.
- bien insister au rinçage sur les purges et le système de gonflage.

### Le Détendeur

Les détendeurs ne sont pas indestructibles. Il convient de leur éviter les chocs. Pour cela, on les rangera dans le sac en les protégeant soit dans un sac rembourré, soit au milieu de la combinaison. Ils doivent être révisés régulièrement par une personne compétente (revendeur, atelier). Après la plongée :

- mettre à tremper les détendeurs collectifs dans la solution désinfectante prévue à cet effet sans oublier d'utiliser le bouchon prévu pour empêcher l'eau de pénétrer dans le premier étage (coté bloc),
- rincer abondamment à l'eau douce.

### La Combinaison

Pour être efficace, elle doit être ajustée au plongeur, ni trop large pour éviter les circulations d'eau, ni trop serrée pour ne pas opprimer et perturber la respiration.

Afin de prolonger sa durée de vie, il faut prendre soin de la rincer à l'eau douce après chaque plongée et de la faire sécher à l'ombre (le soleil "cuit" le néoprène et accélère son vieillissement).

D'une manière générale, tout le matériel (**Palmes, Masque, Tuba**) gagne à être rincé et à éviter le soleil.

## Conclusion

Vous possédez maintenant l'essentiel des informations qui doivent vous permettre d'aborder la plongée en ayant conscience des risques, mais aussi en sachant que ces risques sont parfaitement maîtrisables si l'on respecte des règles de sécurité claires. Le respect de ces règles est indispensable pour plonger sereinement et apprécier pleinement l'émerveillement de vos évolutions sous-marines.

En France, le niveau 1 est la seconde étape, après le baptême, dans la formation d'un plongeur. Il permet de plonger en étant encadré par un moniteur jusqu'à une profondeur de 20 mètres.

L'étape suivante est le niveau 2, qui amène à l'autonomie (si plongeur majeur) dans l'espace médian, c'est-à-dire à la possibilité de plonger avec un ou deux plongeurs du même niveau, sans encadrement jusqu'à 20 mètres. Le niveau 2 permet aussi de plonger encadré par un moniteur dans l'espace lointain (40m).

**Plongeuse, Plongeur, Bienvenu(e) dans Le Monde de La Plongée !**