

# NOTIONS ÉLÉMENTAIRES SUR LA DÉSATURATION

## 1) Trois notions de bases :

- **L'air est composé de :** O<sub>2</sub> (oxygène) ⇒ 20 %      N<sub>2</sub> (azote) ⇒ 80 %  
L'O<sub>2</sub> est indispensable et utilisé par l'organisme. Il ne pose pas de problème. C'est l'N<sub>2</sub> (gaz dominant de l'air), inutilisé, qui intervient dans le phénomène de désaturation.
- **Le corps humain est essentiellement composé de liquide** (60 % d'eau) et les poumons assurent les échanges entre l'air respiré et le sang (et tous les autres liquides de l'organisme).
- **En plongée, l'air respiré est sous pression**, car c'est le détendeur qui délivre de l'air à la pression ambiante (avec la profondeur, la pression augmente ...).

## 2) Principe de la dissolution :

Exemple de l'eau et du sel ⇒ eau salée.

De la même façon, les gaz peuvent se dissoudre dans les liquides. C'est ce qui se passe dans le plongeur. Les gaz respirés se dissolvent dans le sang et les liquides de l'organisme.

## 3) Application à la plongée :

Lorsque le plongeur descend, la pression augmente et donc la pression d'air respiré (pression d'O<sub>2</sub> et pression d'N<sub>2</sub>) augmente aussi. L'O<sub>2</sub> est consommé ; par contre l'N<sub>2</sub> se dissout progressivement dans les liquides de l'organisme et s'accumule. Quand la pression diminue (à la remontée), le phénomène s'inverse, la pression d'N<sub>2</sub> diminue, et l'N<sub>2</sub> "ressort" des liquides de l'organisme en repassant dans les poumons sous forme de gaz. Mais **si le plongeur remonte trop brutalement**, l'N<sub>2</sub> reprend directement sa forme gazeuse dans les liquides de l'organisme (sang en particulier) : ça fait des bulles ! C'est **le dégazage**.

Exemple de la bouteille de boisson gazeuse que l'on débouche (la pression chute brutalement à l'intérieur) : il y a alors apparition de nombreuses bulles directement dans le liquide.

## 4) L'accident de désaturation (ou de décompression) :

Il survient quand **des bulles d'azote se forment dans l'organisme**, notamment dans le sang où elles peuvent perturber le fonctionnement du système nerveux. Ces bulles peuvent provoquer une très grande fatigue, des **paralysies** (en particuliers des membres inférieurs), des troubles des sens (vue, parole, ouïe, ...) et peuvent même conduire au décès.

Le traitement est très urgent : **oxygénothérapie + évacuation médicalisée + caisson hyperbare**.

## 5) La prévention :

Pour limiter la formation de bulles dans son corps lors de la remontée, le plongeur doit regagner la surface assez doucement en prenant certaines précautions :

- *respecter une vitesse de remontée.*
- *s'arrêter éventuellement à des profondeurs déterminées proches de la surface (paliers) pour laisser le temps à l' $N_2$  de s'échapper de l'organisme, si nécessaire.*

La vitesse de remontée précise et les arrêts (paliers) éventuels sont fixés par des procédures prêtes à l'emploi, disponibles dans le commerce : **les procédures de décompression**. Ce sont :

- soit des **tables de plongée** (MN90, MT92, Bühlman, US Navy, BSAC, PADI ...),
- soit des **ordinateurs** (très nombreux modèles différents sur le marché).

La prévention de l'accident de décompression repose donc sur :

- Le respect d'une **vitesse de remontée : 10 à 15 mètres/minute**, JAMAIS PLUS
- La connaissance des **paramètres de sa plongée** : profondeur maximale atteinte  
temps de plongée (du moment où on quitte la surface, jusqu'au moment où on décide de regagner la surface)
- La connaissance de la **courbe de sécurité**. Elle donne le temps de plongée maximal possible, en fonction de la profondeur atteinte, pour ne pas avoir de paliers à faire en cours de remontée.

Courbe de sécurité avec la table MN 90 :

10 m	→ durée quasi-illimitée
15 m	→ 1 heure 15 min
20 m	→ 40 minutes
25 m	→ 20 minutes

Avec un ordinateur : les valeurs sont variables selon le modèle utilisé, mais toujours consultables sur l'appareil et affichées en temps réel ("*temps restant sans paliers*" ou "*no stop*").

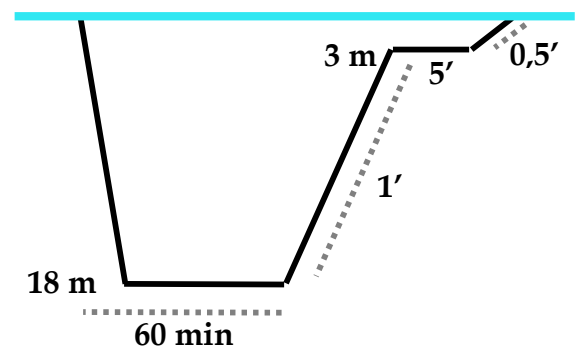
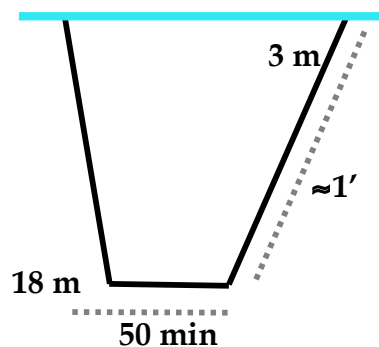
Exemples de plongées : sans palier

avec palier

Affichage ordi :



**Durée sans palier**  
Pendant laquelle la remontée est permise sans palier de décompression



- Le suivi rigoureux des consignes de son **guide de palanquée**, notamment en cas de paliers.
- Le maintien d'une **vigilance à distance de la plongée** :
  - pas d'apnée ou d'efforts violents dans les 4-6 heures qui suivent la plongée
  - pas d'avion ou d'altitude dans les 12-24h h qui suivent la plongée.

# RÉGLEMENTATION

## Niveau 1

### 1) La plongée en France : dans quel cadre ?

- En structure organisée : (*clubs, centres, stages ...*)
  - ⇒ **Code du Sport**
  - ⇒ **Règlements fédéraux** (club affilié à la FFESSM)
- En « sauvage »: (*en dehors de toute structure*)  
aucune réglementation en vigueur ...

### 2) Conditions générales de la pratique (en structure) :

JAMAIS SEUL  
TOUJOURS SOUS LE CONTRÔLE D'UN DIRECTEUR DE PLONGÉE (DP)  
MANOMÈTRE et GILET STABILISATEUR OBLIGATOIRES POUR TOUS

### 3) Prérogatives des Niveaux 1 (en structure) :

*Selon le Code du Sport, Partie réglementaire, Arrêtés  
Livre III, Titre II, Chapitre II, Section 3 (mise à jour du 06 avril 2012)*

- En plongée d'EXPLORATION (balade, découverte) :
  - **Guide de palanquée** de **Niveau 4** minimum :
    - 4 Niveaux 1 max peuvent évoluer avec lui
    - 20 mètres maximum
  - **Autonomie possible** (sans Guide de Palanquée) :
    - ↪ entre 0 et 12 mètres
    - ↪ si formation adaptée (compétence 6 facultative validée)
    - ↪ à 2 ou 3 plongeurs
    - ↪ **obligatoire** pour chaque plongeur, en plus du mano et de la stab :
      - ↪ source d'air de secours (octopus, 2<sup>ème</sup> détendeur ou AIR 2)
      - ↪ instruments de contrôles et procédure de déco (table ou ordinateur)
- En plongée d'ENSEIGNEMENT (apprentissage, exercices) :
  - **Guide de palanquée** titulaire d'un brevet d'**Initiateur** ou de **Moniteur** :
    - 4 Niveaux 1 peuvent évoluer avec lui au max
    - 20 mètres maximum
  - possibilité d'évoluer vers l'espace 20-40 m :
    - en cours de formation au Niveau 2
    - avec un **Guide de palanquée** titulaire d'un brevet de Moniteur

#### 4) Brevet et équivalence internationale CMAS :

##### **Niveau 1 FFESSM ↔ Plongeur CMAS ☆ (1 étoile)**

Carte double face FFESSM/CMAS, attestant de votre niveau.

Elle garantit la reconnaissance de votre niveau presque partout dans le monde (plus d'une centaine de Fédérations ou associations sont affiliées à la CMAS).

#### 5) Documents importants pour plonger en structure :

A présenter au responsable du centre ou au Directeur de Plongée :

- **Licence FFESSM** en cours de validité : obligatoire pour plonger dans le cadre de la FFESSM. Vous confère une assurance pour les dégâts éventuels causés à autrui.
- **Certificat médical** de moins de 1 an : nécessaire pour plonger en structure
- **Brevet(s) de plongée** : pour justifier de vos aptitudes
- **Carnets de plongée** : pour préciser vos aptitudes

A avoir avec soi, pas obligatoire, mais conseillé :

- **Assurance complémentaire, individuelle** (pour les préjudices causés à soi-même) : au choix, par votre assurance habituelle, par les extensions de garantie proposées avec la licence (Loisirs 1, 2 ou 3, Loisirs Top pour les voyages), par le DAN ou autres ...

#### 6) Perspectives de progression FFESSM :

• Possibilité de préparer et passer le **Niveau 2** FFESSM pour :

- gagner en autonomie : plonger sans encadrement jusqu'à 20 m
- gagner en profondeur : plonger encadré jusqu'à 40 m maxi

Préparation possible à l'ASC, mais aussi dans la plupart des clubs fédéraux. Cette formation nécessite des cours théoriques et des plongées de formation spécifiques en milieu naturel (une dizaine environ). Il est nécessaire pour cela de remplir des carnets de plongée.

• Vous pouvez aussi préparer et passer seulement la qualification **PE-40** (conférant les aptitudes à plonger encadré jusqu'à 40 m maxi) ou seulement la qualification **PA-20** (conférant les aptitudes à plonger autonome jusqu'à 20 m maxi). Si vous cumulez les 2 aptitudes (PE-40 et PA-20) vous obtenez automatiquement le Niveau 2.

• Possibilité de préparer et passer la **qualification NITROX** (air enrichi en oxygène) pour optimiser ses plongées, les sécuriser ou réduire la fatigue.

#### 7) Respect de l'environnement et du patrimoine :

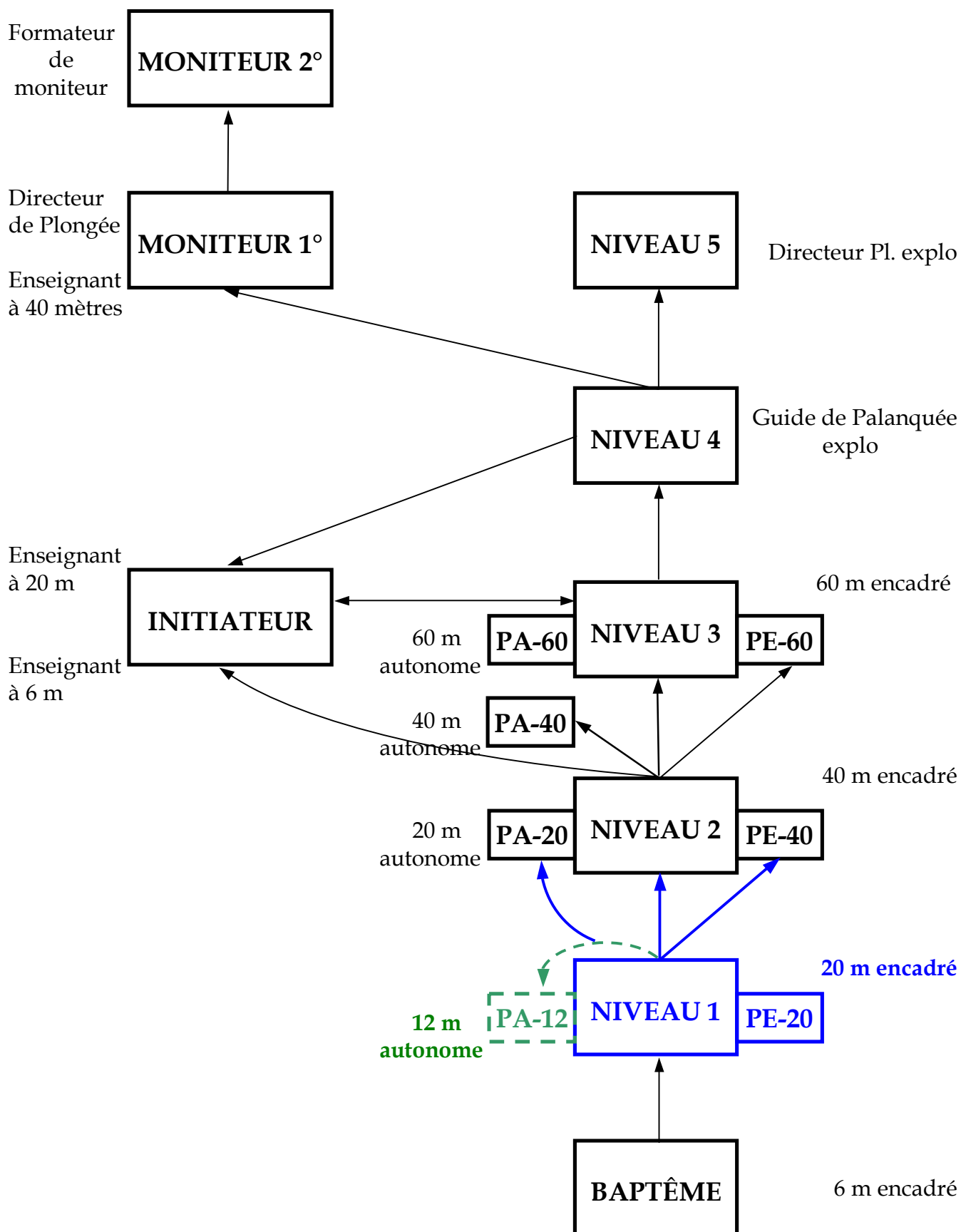
- **On ne remonte rien du fond** (ni d'êtres vivants, ni d'objets archéologiques)
- On ne pratique **pas de chasse sous-marine avec une bouteille** (mais si on a plus de 16 ans, on peut être autorisé à chasser, en apnée. D'autres règlements régissent la chasse sous-marine).

#### Nota :

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

CMAS : Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques

# LES BREVETS FFESSM





## Plongeur Responsable.

*Cette charte est un guide. Ce n'est pas une somme de contraintes!  
Ses propositions doivent être envisagées au cas par cas, tant les sites de plongée,  
les situations diffèrent d'un lieu à l'autre. Son objet est de pousser chacun à s'interroger,  
et à mettre en place les conditions de plongée optimales pour une préservation  
et un partage équitable des richesses de la mer.*

### 1 - Préparez votre voyage

Les agences de voyage et les centres de plongée n'offrent pas tous les mêmes prestations. Certains s'efforcent de protéger l'environnement qu'ils vous font découvrir, et de partager plus équitablement les ressources naturelles avec les habitants du pays d'accueil. Cela leur coûte cher, vous coûte plus cher, mais, ensemble, vous contribuerez ainsi au développement durable de notre planète. N'ayez pas comme seul critère de sélection le prix des plongées.

- **Choisissez une agence de voyage qui adhère à une charte éthique.**
- **Privilégiez les Centres de Plongée Responsable** qui sont concernés par la protection des fonds marins (retraitement des déchets et des eaux usées, utilisation de bouées de mouillage) et qui s'investissent dans le développement local.
- **Renseignez-vous sur les écosystèmes marins** que vous allez découvrir.
- **Informez-vous sur les habitants du pays** qui vous accueille: traditions, économie, ressources.

### 2 - Avant la plongée.

- **Remettez-vous en forme.** Si vous n'avez pas plongé depuis longtemps, entraînez-vous à gérer votre flottabilité : poumon-ballast, gilet, lestage optimal.
- **Informez-vous sur le site de plongée** que vous allez découvrir, cela rendra votre plongée bien plus riche. Vous ne serez plus seulement un plongeur-spectateur passif dans un monde dont vous ignorez le langage, vous saurez lire les premiers mots du grand livre de la vie marine. Parce que vous saurez identifier les animaux, vous pourrez connaître leur comportement, vous saurez où les chercher pour les découvrir. Vous saurez voir une incroyable faune cachée.
- **Demandez une projection-présentation de l'écosystème** à votre centre de plongée
- **Demandez la liste des espèces menacées**, la liste des espèces protégées, les réglementations les concernant.
- **Renseignez-vous sur les actions menées** par le centre de plongée en matière de protection du milieu sous-marin (bouées de mouillage...)



### 3 - Sur le bateau

- **Ne jetez rien par dessus bord.**
- **Refusez les assiettes et gobelets en plastique** qui mettent des dizaines d'années à se dégrader.
- **Demandez l'installation de poubelles sur le pont** pour y déposer (si vous avez absolument besoin de fumer) les mégots de cigarette (leur dégradation prend des mois), les déchets en plastique, les emballages en aluminium, etc...
- **Veillez à bien fixer détendeurs de secours, consoles et manomètres**, afin qu'ils ne pendent pas et ne s'accrochent pas dans la flore et la faune fixées qu'ils endommageraient
- **Choisissez des palmes courtes, peu agressives.**

### 4 - En plongée

- **Dès la mise à l'eau, pensez à vérifier votre lestage**, et ajustez-le si nécessaire.
- **Pensez à palmer doucement**, pour ne pas heurter la vie fixée
- **Évitez le contact avec plantes et animaux fixés.** Ils sont fragiles, la multiplication des chocs les détruit.
- **Ne prélevez rien, sauf des images.**
- **Ne harcelez pas les animaux.** S'ils se sont réfugiés dans leur cachette, ne les forcez pas, ils sont déjà stressés. Patientez sans bouger jusqu'à ce qu'ils retrouvent leur calme, et sortent à nouveau.
- **Évitez de nourrir les poissons.** Vous pervertissez leur comportement et déséquilibrez l'écosystème.

### 5 - Après la plongée

- **Efforcez-vous d'économiser l'eau douce.** C'est le bien le plus précieux.
- **Demandez des installations qui évitent le gaspillage d'eau douce** : bac de rinçage pour les équipements, douches à débit contrôlé.

### 6 - Au cours du séjour

- **N'hésitez pas à sortir du centre de plongée, de l'hôtel** : Il y a tout autour, un monde qui attend de vous rencontrer.
- **N'achetez pas de souvenirs arrachés à la mer** : dent de requin, carapace de tortue, étoile de mer, hippocampe et autres poissons séchés, corail, coquillages.
- **Boycottez les restaurants qui servent de la soupe d'aillères de requin, de la viande de tortue et de cétacés**, ainsi que des poissons capturés par des moyens destructifs (dynamite, cyanure, etc..)
- **Demandez aux restaurateurs comment sont pêchés les produits de la mer** qu'ils proposent, et quels accords ils ont avec les pêcheurs locaux.

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ ET CONSEILS À L'USAGE DES PLONGEURS NIVEAUX 1

Ne jamais plonger seul.

Etre en bonne condition physique et mentale.

Ne pas plonger si on est fatigué, enrhumé, pas en forme, si l'on n'en a pas envie.

Respecter les prérogatives liées au Niveau 1 :

- Présence systématique d'un Directeur de plongée sur le site
- Encadré par un Guide de Palanquée, jusqu'à 20 mètres maximum
- En autonomie à 2 ou 3 plongeurs, jusqu'à 12 mètres maximum, si formation adaptée

**Connaître le code de communication** et être capable de demander et recevoir de l'aide de manière appropriée.

**Prendre connaissance des caractéristiques du site et des consignes spécifiques auprès du Directeur de Plongée.**

### Préparatifs et mise à l'eau :

Contrôler son matériel : complet, entretenu et vérifié.

Contrôler la pression du bloc, le fonctionnement des détendeurs, de l'inflateur et des purges.

S'équiper calmement, sans précipitation. Fixer manomètre et détendeur de secours.

Allumer son ordinateur avant la mise à l'eau, prendre connaissance de la courbe de sécurité à la profondeur envisagée, simuler éventuellement la plongée prévue.

**Faire connaissance avec ses coéquipiers**, s'inquiéter de leur état, de leur expérience.

Prendre connaissance de leur matériel (source d'air de secours, inflateur, purges, ordinateur)

Si vous plongez avec un Guide de Palanquée :

- adressez vous à lui en cas de problème ou de doute
- mettez vous à l'eau après lui

Vérifier l'absence d'obstacle (autre plongeur en particulier) avant de se mettre à l'eau.

Utiliser la stab pour vous maintenir en surface.

Se regrouper en surface avant de s'immerger.

### Descente :

Mouiller son visage avant de s'immerger. Souffler à fond pour quitter la surface.

Descendre en restant groupés, sans jamais être plus bas que le Guide de Palanquée.

Privilégier les descentes le long d'un support (fond, mouillage du bateau, balisage ...).

**Équilibrer masque et oreilles.** Ne jamais forcer sur les oreilles ou les sinus.

En cas de problème (oreille, masque, dent, sinus, crampe ...), arrêter la descente et le signaler au Guide de Palanquée.

### Au fond :

Rester groupés, sans se gêner. Ne pas perdre de vue son Guide de Palanquée (attention : eaux troubles, croisement de palanquées).

Rester au niveau du Guide de Palanquée, sans aller plus bas que lui.

Maintenir son niveau d'immersion en gonflant un peu sa stab si nécessaire (stabilisation) et en jouant sur le poumon-ballast.

Respirer calmement, sans chercher à économiser de l'air.

Ne pas toucher à ce que l'on ne connaît pas. Ne rien ramasser ou arracher du fond.

Prendre garde à son matériel (palmes, bouteille, manomètre ...) qui peut détériorer le milieu.

Eviter les dangers comme filets et grottes. Signaler tout problème au Guide de Palanquée.



Contrôler régulièrement la pression de sa bouteille.

Signaler systématiquement au Guide de Palanquée **le passage à mi-pression** (100 bars ou pression déterminée au préalable) et le **passage sur réserve** (50 bars ou pression déterminée au préalable). Ce dernier signal implique la fin de la plongée et la remontée de toute la palanquée.

En cas de perte de sa palanquée (ce qui ne devrait pas arriver), s'élever un peu au dessus du fond et faire un "tour d'horizon" (sans oublier de regarder au dessus) pour rechercher sa palanquée (les bulles se voient de loin). A défaut de "réunification", remonter en surface LENTEMENT, sans jamais aller plus vite que les petites bulles d'air qui s'échappent de son détendeur. La palanquée se regroupe en surface.

### Remontée :

Elle commence sur le signal du Guide de Palanquée. Remonter en restant groupés.

Respecter la **vitesse de remontée** (6 à 15 m/min selon procédure et profondeur) de votre procédure et suivez le Guide de Palanquée en restant légèrement en dessous de lui.

Privilégier si possible les remontées le long d'un support (fond, mouillage du bateau, balisage, ...).

Purger régulièrement la stab en cours de remontée, chaque fois qu'elle entraîne vers le haut.

**Respirer librement**, sans JAMAIS bloquer sa ventilation.

Ne jamais équilibrer les oreilles (Valsalva) en remontant.

Respecter les indications du Guide de Palanquée.

Informez le Guide de Palanquée des **arrêts (paliers) éventuels** affichés par votre ordinateur.

Marquer les paliers éventuels en restant bien à la hauteur du Guide de Palanquée.

Même pour des plongées sans paliers imposés par les procédures, il est fréquent de faire un palier de sécurité entre 3 et 5 m (1 à 3 minutes) pour avoir une marge et surtout prendre l'habitude d'en faire.

Signaler tout problème au Guide de Palanquée (sinus, oreilles, dents, vertiges, malaise ...).

Regagner la surface le plus doucement possible, après avoir regardé et écouté attentivement en direction de la surface (tour d'horizon) pour éviter tout danger.

### Surface :

Gonfler sa stab dès l'arrivée en surface.

Rejoindre le bateau ou la terre en suivant les consignes du Guide de Palanquée. Attendre son signal pour remonter à bord. Attention aux vagues, garder masque et détendeur en bouche si les conditions sont agitées ou acrobatiques.

Ne pas rester sous l'échelle du bateau quand un plongeur s'y trouve.

### Après la plongée :

Ranger son matériel (sur le bateau, bloc attaché, plombs enlevés, PMT regroupés).

Ecouter et tenir compte des remarques éventuelles du Guide de Palanquée. Ne pas hésiter à poser des questions sur ce que vous avez vu, ou sur ce qui s'est passé au fond.

Se réhydrater abondamment (avec eau, jus de fruits, soupe ...).

**Noter les paramètres de la plongée** : date, lieu, site, profondeur maxi, temps au fond, temps total d'immersion, caractéristique principale (explo, enseignement, prépa N2, de nuit, sous-glacé ...); mais aussi **lestage**, noms des participants, paliers, remarques éventuelles ...

Ne pas faire d'apnée ou d'efforts violents dans les 4-6 heures qui suivent la plongée.

Pas d'avion ou d'altitude dans les 12-24h h qui suivent la plongée.