

# Formation théorique

## Niveau 3



*Support de cours pour formateurs*

# **FORMATION THEORIQUE NIVEAU 3**

- REGLEMENTATION
- L'AUTONOMIE EN PLONGEE
- NOTIONS DE FLOTTABILITE
- LES BAROTRAUMATISMES
  
- L'ACCIDENT DE DESATURATION
  
- LA DECOMPRESSION
  
- ORGANISATION ET PLANIFICATION D'UNE PLONGEE EN AUTONOMIE
  
- LA NARCOSE
- L'ESOUFFLEMENT
- LE FROID
- 
- L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE
- LA NOYADE

*Ce plan de formation peut être revu en fonction du public, des contraintes de temps liées à la disponibilité des participants ou de la sensibilité du formateur.*



## Formation théorique Niveau 3



# LA REGLEMENTATION

# REGLEMENTATION – NIVEAU 3

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre de ses nouvelles prérogatives, le plongeur niveau 3 doit posséder les connaissances nécessaires lui permettant d'organiser une plongée, d'assurer la sécurité en l'absence d'un directeur de plongée tout en respectant le cadre réglementaire.

A l'issue de ce cours vous devrez :

- Connaître vos nouvelles prérogatives au regard du Code du sport.
- Connaître les contraintes matérielles liées à la plongée en autonomie
- Connaître le cadre fédéral dans lequel vous pouvez évoluer
- Savoir quelles sont les perspectives de formations fédérales à partir du niveau 3.
- Etre informé des principes de responsabilité liés à la pratique de la plongée
- Connaître l'armement spécifique d'un bateau de plongée
- Etre capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen

## 2. LES PREROGATIVES

Les prérogatives s'inscrivent dans le cadre du Code du Sport qui définit les aptitudes des plongeurs en fonction de leurs capacités et compétences techniques.

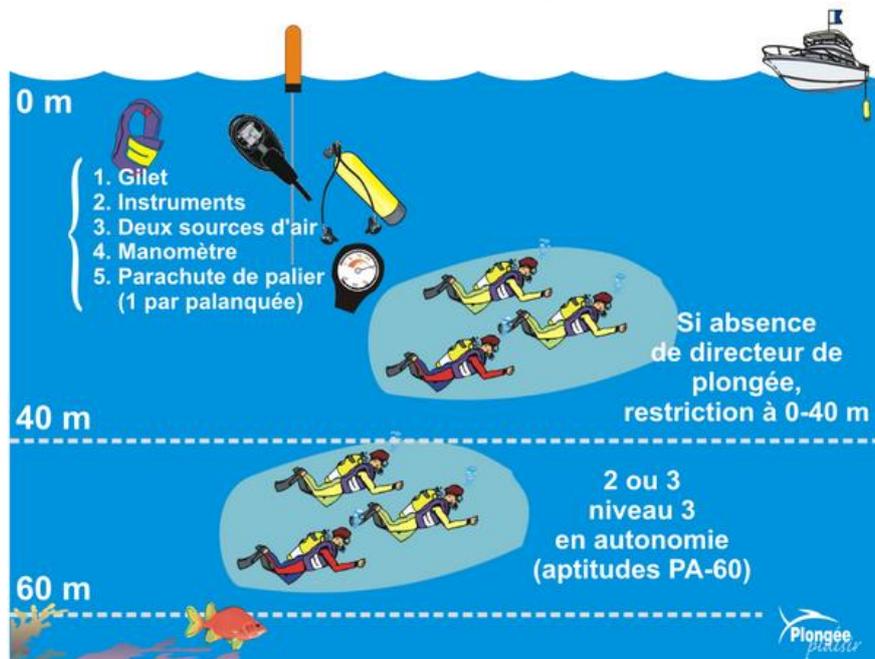
Le plongeur N3 FFESSM est :

- **Un P460**, plongeur autonome à 60m si un DP est présent sur le site de plongée
- **Un P440**, plongeur autonome à 40m si un DP n'est pas présent sur le site de plongée
- Par équivalence, plongeur **CMAS 3\***

Il n'y a aucune équivalence directe reconnue avec PADI, SSI ou tout autre organisme non affilié à la CMAS.

## 3. LE MATERIEL

Le matériel nécessaire ne diffère pas par rapport à celui du plongeur autonome N2



## 4. DOCUMENTS NECESSAIRES A LA PRATIQUE

### A. La licence :

Pour passer votre niveau 3 vous devez posséder une licence en cours de validité. La licence sport loisir est annuelle et délivrée pour la durée de la saison sportive à savoir du 15 septembre au 31 décembre de l'année civile suivante.



En prenant une licence :

- j'adhère à la F.F.E.S.S.M.
  - je souscris une assurance en responsabilité civile (dommage à autrui)
  - je dispose d'un tarif préférentiel pour m'abonner à la revue fédérale SUBAQUA
- j'ai la possibilité de souscrire une assurance individuelle complémentaire pour les risques encourus en plongée
  - je possède un permis de chasse (c'est une licence adulte)

Pour pratiquer la plongée :

- dans un club associatif, je dois présenter chaque année une licence en cours de validité
- dans une structure commerciale, la licence n'est obligatoire que pour suivre une formation FFESSM

### B. Le certificat médical :



C'est un **CACI : Certificat Médical d'absence de contre-indication**.

Je dois présenter un certificat médical de moins d'1 an à la prise de la licence.

- Pour suivre ma formation 3 au sein de la FFESSM
- Pour plonger au sein d'un club associatif affilié à la FFESSM

Il est valable 1 an.

Il peut être délivré par **tout médecin**.

### C. Responsabilité pénale :

La **responsabilité pénale** peut être engagée lorsqu'il y a suspicion d'infraction à la loi (ex : dépassement des prérogatives, matériel incomplet) souvent liée à une mise en danger d'autrui.

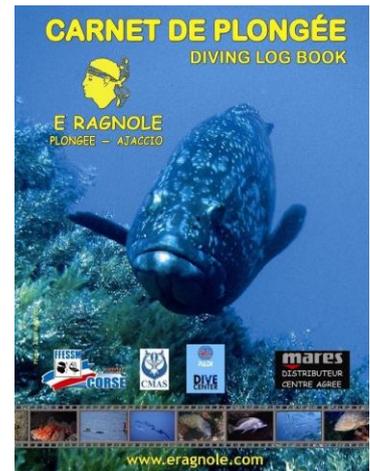
Le fait de plonger en autonomie propulse le plongeur face à cette responsabilité même s'il n'y a pas de dommages constatés.

#### D. Rôle et intérêt du carnet de plongée

Même s'il n'est pas obligatoire, **le carnet de plongée** demeure cependant utile pour connaître votre passé de plongeur et mieux appréhender votre vécu et votre expérience.

Il est très souvent demandé dans les centres de plongée qui vous accueilleront ; ce qui leur permettra de vous proposer les sites de plongée adaptés à vos compétences.

**Pour vos formations futures, le carnet de plongée vous permettra de justifier les plongées requises.**



### 5. APRES LE NIVEAU 3 ?

Formation GP – Niveau 4

Formation Nitrox Confirmé, accessible dès le niveau 2

Initiateur club pour débiter dans l'enseignement



## Formation théorique Niveau 3



# L'AUTONOMIE EN PLONGEE

# CALCULS D'AUTONOMIE – NIVEAU 3

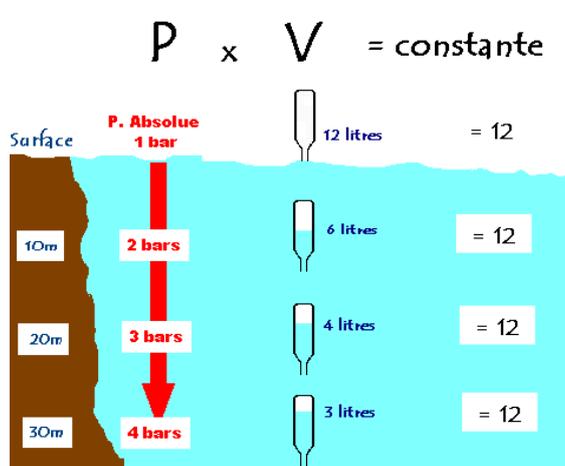
## 1- INTRODUCTION

Après avoir déjà eu des notions de calculs d'autonomie au N2, nous vous proposons d'approfondir le cours car dans le cadre de l'accès à l'autonomie, un plongeur N3 doit pouvoir organiser une plongée en l'absence de directeur de plongée. L'importance de savoir planifier l'activité en prenant en compte la problématique de l'autonomie en air est d'autant plus important qu'il a accès maintenant à la zone des 60m.

A la fin du cours l'élève sera capable :

- De calculer l'évolution de sa consommation à différentes profondeurs
- de calculer alors l'évolution de son autonomie en air.
- De savoir déterminer une autonomie en fonction d'un profil de plongée et de définir la quantité nécessaire à emporter en plongée

## 2- RAPPELS



En plongée, à la descente, les volumes de gaz diminuent et augmentent à la remontée.

La variation de volume est plus importante en se rapprochant de la surface.

Ici le chiffre « 12 » représente la constante : c'est-à-dire le nombre de litres d'air détendus à la pression atmosphérique.

Il est important de retenir que les volumes varient davantage en étant proche de la surface.

**$P1 \times V1 = P2 \times V2$**

### a) **Calculs de consommation**

Nous devons aussi nous rappeler que l'air délivré par le détendeur est ramené à la pression ambiante (ou absolue) pour pouvoir être respiré.

	l'air respiré est à la pression de	Le plongeur consomme en 1 mn	Si on ramène toutes ses valeurs à la pression atmosphérique : $P1 \times V1 = P2 \times V2$ La consommation évolue de cette façon
A la surface	1 bar	20 litres d'air à 1 b	<b>20 litres d'air à 1 bar</b>
A 10m,	2 bars	20 litres d'air à 2 b	$20 \times 2 = 40 \times 1$ <b>40 litres d'air à 1 bar</b>

**Nous devons retenir que la consommation du plongeur augmente avec la profondeur.**

**Elle est proportionnelle à la pression ambiante.**

### b) Calculs d'autonomie

A partir des résultats obtenus nous allons calculer la variation de l'autonomie. Nous utilisons pour cela la formule suivante :

$$\text{Autonomie} = \text{quantité d'air disponible} / \text{consommation}$$

**Exemple** : le plongeur utilise un bloc de 15 litres gonflé à 200 bars.

Calcul de la quantité d'air disponible (en tenant donc de "l'air non respirable").

		Air disponible	Autonomie réelle
A la surface	1 bar	$3000 - (15 \times 1) = 2985$ litres à 1b	$A = 2985/20$ $= 149$ mn
A 10m,	2 bars	$3000 - (15 \times 2) = 2970$ litres à 1b	$A = 2970/40$ $= 74$ mn
A 20m	3 bars	$3000 - (15 \times 3) = 2955$ litres à 1b	$A = 2955/60$ $= 48$ mn
A 40m	5 bars	$3000 - (15 \times 5) = 2925$ litres à 1b	$A = 2925/100$ $= 29$ mn

**Nous devons retenir que l'autonomie en air est inversement proportionnelle à la consommation.**

**Plus on va profond, plus notre autonomie en air diminue.**

### **3- CALCUL D'AUTONOMIE ET PLANIFICATION**

Dans le cadre de vos prérogatives, vous devez être capable de planifier une plongée en faisant en sorte, entre autres, d'éviter la panne d'air.

Cette démarche doit être menée en tenant compte de différents paramètres :

- Le profil de la plongée, qui influe sur la consommation du plongeur
- Le volume de la bouteille
- La consommation intrinsèque du plongeur.

Ce dernier paramètre est très peu connu des plongeurs eux-mêmes ce qui rend difficile le calcul.

Il faut également se rappeler que ce paramètre évolue au cours de la plongée en raison de divers facteurs :

- Le froid,
- Les efforts fournis (palmage intensif, mauvaise stabilisation)
- Le stress

#### **Calculer la quantité de gaz à emporter**

Pour calculer la quantité de gaz à emmener, il est possible d'appliquer la règle des 1/3.

**LA REGLE DES TIERS.** Pour plonger il faut :

- 1/3 pour moi au fond,
- 1/3 pour remonter (la DTR),
- 1/3 pour la sécurité (aide d'un coéquipier notamment, accélération de la respiration).

#### **Exemple ;**

J'utilise une bouteille de 15 litres gonflée à 200 bars pour effectuer une plongée à 40 mètres.

La bouteille contient donc 3000 litres d'air à 1 bar.

En appliquant la règle des tiers, je considère donc que je dois en utiliser 1000 litres pour le temps à passer à la profondeur de 40 mètres.

Pour calculer la durée à passer au fond, je dois connaître ma consommation surface intrinsèque. On peut utiliser une valeur moyenne de 15 litres par minute si on ne l'a jamais mesuré.

#### **Calcul**

Autonomie = quantité d'air / consommation

Autonomie =  $1000 / (15 \text{ L} \times 5 \text{ bars}) = 1000 / 75 = 13 \text{ minutes.}$

Ce calcul dit que la DTR doit durer au maximum 13 minutes ce qui très probablement vrai au vu des paramètres ainsi calculés.

#### **CONCLUSION :**

**Ces calculs peuvent servir de première démarche mais votre observation, votre analyse et votre expérience accumulée à chaque plongée vous permettra de déterminer votre autonomie en air et ainsi planifier correctement votre immersion**



## Formation théorique Niveau 3



# NOTIONS DE FLOTTABILITE

# LA FLOTTABILITE – NIVEAU 3

## 1- INTRODUCTION

Vous avez déjà eu des notions de flottabilité au N1 et N2. L'objectif de ce cours est de rappeler le principe de la flottabilité et dans le cadre de l'accès à l'autonomie totale, c'est-à-dire sans la présence d'un directeur de plongée, savoir utiliser ces connaissances dans vos pratiques.

A la fin de ce cours :

- vous serez capable de calculer un poids apparent dans le cadre de votre pratique
- vous vous préparerez à votre examen écrit et saurez réaliser des exercices d'application.

## 2- RAPPELS

$$P \text{ apparent} = \text{Poids réel} - \text{Archimède}$$



## 3- APPLICATIONS A LA PLONGEE

Quel facteur ?	Le principe	Quelle influence sur notre comportement ?
<b>La nature du bloc</b>	Un bloc acier est plus lourd qu'un bloc en aluminium	Ajuster son lestage en fonction. Utiliser le carnet de plongée pour se souvenir du bloc et de son poids réel
<b>La taille du bloc</b>	Le volume et le poids étant différents, la flottabilité évolue	Ajuster son lestage en fonction. Ex : un 12 L nécessite de mettre 1 Kg de plus qu'avec un 15 L
<b>Remplissage du bloc</b>	Un bloc plein « pèse » entre 2 et 3 Kg de plus	Faire un test de lestage en fin de plongée
<b>Vêtement</b>	Plus il y a de néoprène, plus la poussée d'Archimède est importante	Ajuster son lestage en fonction du vêtement. Le carnet de plongée peut être une aide.

<b>Parachute de palier</b>	Tenir à la main un parachute lors de sa mise en place au palier augmente la flottabilité du plongeur	Utiliser le poumon ballast. Bien expirer au moment du gonflage afin de ne pas être entraîné vers la surface.
<b>Gilet de stabilisation</b>	Le volume d'air du gilet participe à la flottabilité du plongeur	Maintenir la meilleure stabilisation possible en faisant attention aux variations lors de la descente et de la remontée.
<b>La nature de l'eau</b>	L'eau de mer est plus porteuse que l'eau douce et augmente donc la flottabilité du plongeur	Plonger en eau douce permet de retirer entre 2 et 3 kg de lest.
<b>Caissons photo ou vidéo, phare</b>	Ils modifient la flottabilité du plongeur (souvent de manière positive pour les caissons)	Ajuster son lestage en fonction de la flottabilité propre au matériel que l'on emmène avec soi en plongée.

#### **4- EXEMPLES DE CALCULS DANS LA PRATIQUE DU NIVEAU3**

##### **Exemple 1 :**

Vous organisez une plongée avec un départ en bateau. Vous souhaitez vous munir d'un parachute permettant le relevage de l'ancre en fin de plongée. Comment calculer le volume minimal du parachute à emporter. Caractéristiques de l'ancre : volume : 11 litres – poids réel = 60 kg (avec la chaîne)

##### **Résolution :**

Calcul du poids apparent de l'ancre :  $P_{app} = 60 - 11 = 49 \text{ kg}$

Le volume du parachute doit être **supérieur à 49 litres** pour créer une poussée d'Archimède permettant de rendre le poids apparent total négatif et permettre ainsi à l'ancre de décoller.

##### **Exemple 2 :**

Vous plongez aujourd'hui avec un caisson vidéo dont les caractéristiques sont volume égal à 3,5 litres et poids réel = 1,2 Kg.

Comment devriez-vous modifier votre lestage pour garder une flottabilité neutre au palier ?

##### **Résolution :**

Poids apparent du caisson

$P_{app} = 1,2 - 3,5 = -2,3 \text{ kg}$ .

Il faudra donc **rajouter entre 2 et 2.5 kg** pour retrouver une flottabilité neutre.



## Formation théorique Niveau 3



# LES BAROTRAUMATISMES

# **LES BAROTRAUMATISMES – NIVEAU 3**

## **1. INTRODUCTION**

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie et être confrontés à tous les accidents de plongée. Sans qu'il y ait de nouveaux accidents à appréhender, le N3 doit maintenant mieux assurer la prévention et la conduite à tenir en absence de DP.

. Pour chacun des barotraumatismes l'élève doit :

- connaître la cause,
- connaître les symptômes permettant de les détecter
- savoir les prévenir
- connaître l'ensemble de la CAT
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen.

## **2. RAPPELS**

En plongée, les volumes de gaz sont inversement proportionnels à la pression qu'ils subissent. Les variations de volume sont plus importantes en se rapprochant de la surface.

## **3. DEFINITION**

Les barotraumatismes résultent du non-équilibre entre un volume gazeux du corps et le milieu ambiant.

Ils se caractérisent par leur **effet immédiat** et un facteur favorisant commun : une variation RAPIDE de pression.

Leur apparition est plus fréquente en étant proche de la surface.

# LES BAROTRAUMATISMES

La connaissance des barotraumatismes est acquise au niveau 2.

Toutes les données énoncées dans ce cours sont des rappels du niveau précédent. Seule la conduite à tenir est modifiée en relation avec les prérogatives nouvelles et les compétences acquises au RIFAP.

## 1- La Surpression Pulmonaire

### Cause :

Augmentation du volume pulmonaire au-delà de ce qui est toléré physiologiquement.

### Mécanismes :

Ce n'est pas que l'éclatement des alvéoles. La surpression pulmonaire peut débuter par une distension alvéolaire ne créant pas de déchirement.

### Facteurs favorisants :

**La vitesse de remontée rapide, le blocage de la respiration à la remontée sont les facteurs favorisants.**

En autonomie et donc en l'absence de GP c'est vous qui devrez impulser la remontée, sa vitesse et faire attention à la manière dont vous expirez. Vous devrez adapter votre comportement.

### Symptômes :

Douleurs thoraciques

Difficultés respiratoires plus ou moins importantes pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.

Apparition possible de crachats sanglants.

Une évolution rapide et fatale peut survenir s'il y a eu déchirement.

### Conduite à Tenir :

Une surpression pulmonaire doit être traitée comme un accident de désaturation.

La victime doit être placée en position ½ assise ou allongée.

Après l'avoir déséquipée, il faut administrer de l'oxygène pur à un débit de 15l/mn.

Si la victime est consciente, lui faire boire de l'eau douce (1 litre si possible)

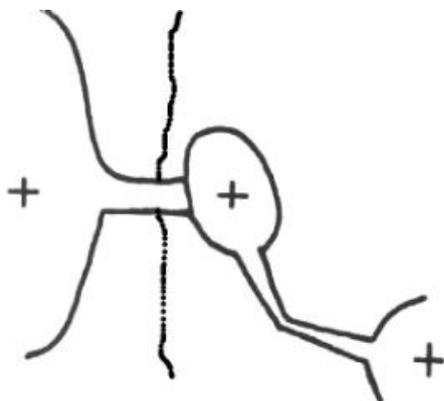
Alerter les secours et organiser l'évacuation.

Couvrir la victime et maintenir une surveillance.

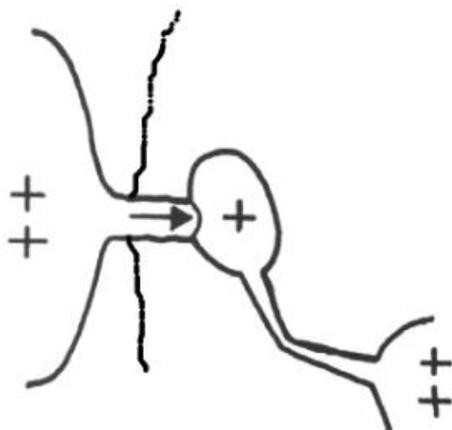
## 2- Les oreilles

L'oreille est un organe fragile et très sensible et donc très soumis aux risques.

### A. Accident de l'oreille moyenne à la descente



1. A la surface.



2. Début de la descente.

#### Cause :

Non équilibre de l'oreille moyenne avec le milieu ambiant

#### Mécanismes :

Déformation du tympan sous l'effet de la pression ambiante

#### Facteurs favorisants :

Pour prévenir cet accident on se rappelle qu'il faut équilibrer les pressions de part et d'autre du tympan pour le remettre dans sa position initiale. La vitesse de descente rapide peut favoriser cet accident en cas de difficulté à équilibrer.

Il est donc important de favoriser le dialogue entre plongeurs car vous devrez adapter votre comportement à adopter en l'absence de GP dans le cadre d'une plongée en autonomie (notamment avoir une vitesse de descente adaptée et confortable pour tous).

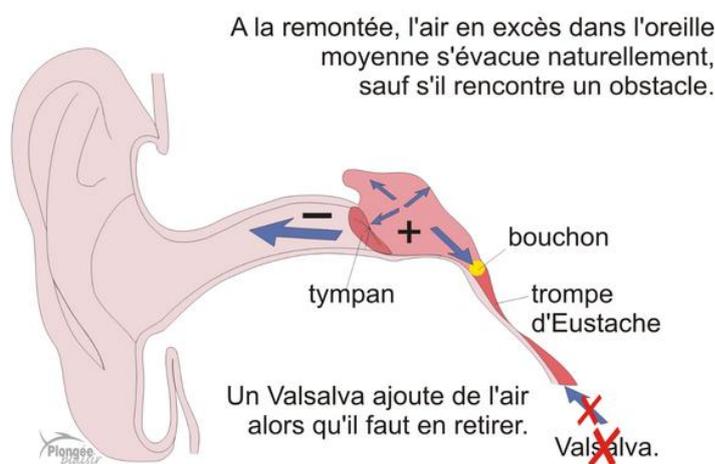
#### Symptômes :

Nous ressentons à ce moment une gêne qui s'amplifiera pour devenir douleur de + en + violente si on ne fait rien. Le risque de déchirer le tympan existe et la douleur peut devenir insoutenable.

#### Conduite à Tenir :

Vous pouvez conseiller à la victime de consulter ou de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

## B. Vertige alerno-barique à la remontée.



### Cause :

Non équilibre de la pression dans l'oreille moyenne avec le milieu ambiant.

### Mécanismes :

Dysfonctionnement du centre de l'équilibre du au différentiel de pression entre les deux oreilles moyennes.

### Facteurs favorisants :

Des voies aériennes encombrées peuvent favoriser l'apparition de cet accident.

### Symptômes :

Ils apparaissent **quasi -exclusivement** sous l'eau pendant la remontée ce qui peut aider à faire la différence avec l'ADD qui apparait souvent à la sortie de l'eau.

Le plongeur ressent des vertiges fugaces ou durables qui peuvent être légers ou importants occasionnant alors des nausées.

Les symptômes vont s'atténuer et disparaître en quelques minutes après le retour à la surface.

### Conduite à Tenir :

Maintenez une vigilance auprès de votre binôme.

Assistez-le pour rejoindre la surface.

Vous pouvez conseiller à la victime de consulter ou de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

### 3- Les sinus

#### Cause :

Les sinus sont des cavités creuses situées dans l'os de la face et tapissés d'une muqueuse.

Le barotraumatisme est dû à un non équilibre des sinus avec le milieu ambiant aussi bien à descente qu'à la remontée.

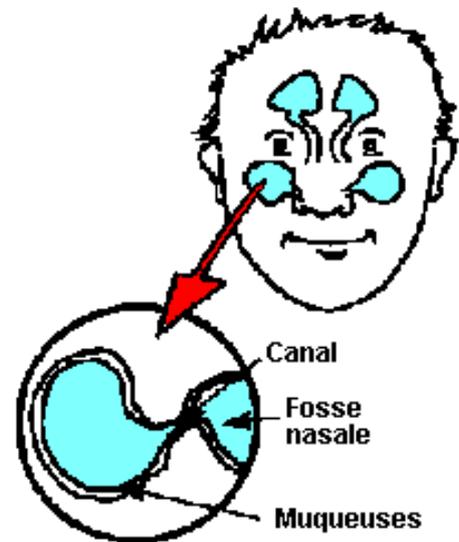
#### Mécanismes :

Déformation de la muqueuse. Les canaux sont obstrués et ne permettent pas aux sinus de s'équilibrer avec la pression ambiante.

#### Symptômes :

Un sinus encombré par une crise d'allergie ou un fort rhume ne permet à l'air de s'y infiltrer correctement. Il n'arrive pas alors à s'équilibrer en même temps que les fosses nasales.

La douleur va devenir de + en + intense en descendant.



#### Facteurs favorisants

La vitesse de descente (ou de remontée) rapide peut favoriser cet accident en cas de difficulté à équilibrer. Il est donc important de favoriser le dialogue entre plongeurs car vous devrez adapter votre comportement en l'absence de GP dans le cadre d'une plongée en autonomie (notamment avoir une vitesse de descente adaptée et confortable pour tous).

Nous vous déconseillons l'usage de produits médicamenteux tels que les vasoconstricteurs qui peuvent être néfastes car leur durée d'efficacité est courte et souvent inférieure à la durée de la plongée ; cela peut créer des soucis d'équilibrage à la remontée qui se traduiront par des douleurs localisées de plus en plus importantes.

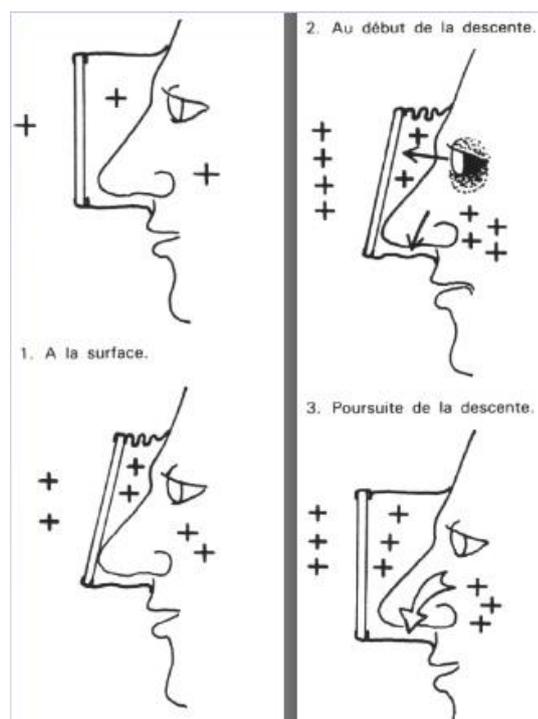
#### Conduite à Tenir :

Il est important de ne pas forcer si l'équilibrage est difficile à réaliser. Il faut stopper la progression et essayer d'adopter une vitesse plus lente. Se rincer les fosses nasales avec de l'eau de mer peut permettre de faciliter le passage de l'air.

Si vous êtes témoin, restez à proximité pour pouvoir éventuellement l'aider à rejoindre la surface.

Vous pouvez conseiller à la victime de consulter ou de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

#### 4- Le placage de masque



##### Cause :

A la descente, non équilibre entre le volume aérien du masque avec le milieu ambiant.

##### Mécanismes :

Effet ventouse

Le volume d'air compris entre la face et la vitre du masque est soumis lui aussi aux variations de pression et donc aux variations de volume.

Avec l'augmentation de pression à l'extérieur de la vitre, le masque va se plaquer sur le visage et agir comme une ventouse.

##### Facteurs favorisants ;

Une sangle de masque trop serrée favorise cet accident car on élimine l'élasticité de la jupe du masque.

Une vitesse de descente rapide peut favoriser le placage de masque.

##### Symptômes :

Cela provoquera des troubles de la vue puis des lésions au niveau des yeux et du nez qui ne sont ni graves ni irréversibles.

##### Conduite à Tenir :

Vous pouvez conseiller à la victime de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

#### 5- Le barotraumatisme de l'intestin et de l'estomac

Il faut ici tordre le cou à toutes fabulations et histoires alimentaires loufoques car le plongeur (et vous en faites partie) mange des féculents, boit des boissons gazeuses et ne fait pas de barotraumatismes de l'estomac à chaque fois.

##### Cause :

**C'est accident survient à la remontée.**

Il y a présence d'air dans le tube digestif. La cause la plus probable est l'ingestion d'air (aérophagie) au cours de la plongée.

##### Mécanismes :

Le système digestif (estomac, intestin) est le siège de volume gazeux et ce volume d'air augmente à la remontée ; il doit être évacué sous peine de créer des dommages.

### **Facteurs favorisants**

Il est important de limiter l'apparition d'air dans cette partie de l'organisme.

Il n'y a pas de régime alimentaire spécifique mais une alimentation saine et sans excès permet d'éviter ses troubles.

Un détendeur en débit continu peut envoyer de l'air dans le système digestif. Il faut donc vérifier son matériel avant la plongée et signaler tout dysfonctionnement avant la mise à l'eau pour ne pas avoir à plonger avec un détendeur défectueux.

Ne pas hésiter à évacuer l'air présent pendant la plongée 😊😊😊

### **Symptômes :**

Douleurs abdominales plus ou moins intense.

### **Conduite à Tenir :**

Vous pouvez conseiller à la victime de consulter ou de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

Si les douleurs sont très importantes vous pouvez prendre la décision d'évacuer la victime.

## **6- Les dents**

### **Mécanisme :**

#### **A la descente**

Des gencives fragiles peuvent devenir plus sensibles sous l'effet de la pression et du froid de l'air détendu. Remonter et mettre fin à la plongée semble être la meilleure solution.

#### **A la remontée :**

Une dent mal soignée ou cariée peut renfermer une poche d'air qui en remontant ne pourra être évacuée correctement du fait que la dent est en mauvais état. La douleur va devenir de + en + intense en remontant.

### **Prévention :**

Dans tous les cas il est important de stopper la progression.

A la remontée, si vous ressentez une gêne ou un début de douleur, il faut redescendre d'un mètre ou deux puis essayer de remonter plus lentement.

Une bonne hygiène dentaire est importante.

### **Conduite à Tenir :**

Vous pouvez conseiller à la victime de consulter ou de demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.

## **POUR FINIR**

En conclusion il est possible de faire une synthèse rapide en rappelant les accidents pouvant survenir à la descente et ceux qui arrivent à la remontée

# LES BAROTRAUMATISMES

	Quand ?	Cause	Prévention	Conduite à tenir
<b>Surpression pulmonaire</b>	↗	Augmentation du volume pulmonaire au-delà de ce qui est toléré physiologiquement.	Vitesse de remontée lente Ne pas bloquer la respiration à la remontée	Identique à un ADD. Déséquiper. Position ½ assise ou allongée. Oxygène pur à un débit de 15l/mn. Si la victime est consciente, lui faire boire de l'eau. Alerter, évacuer. Couvrir la victime et maintenir une surveillance.
<b>Oreille</b>	↘	Non équilibre de l'oreille moyenne avec le milieu ambiant	Equilibrer les oreilles. Adopter une vitesse de descente lente. Signaler aux membres d'éventuelles difficultés	Inviter la victime à consulter ou à demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.
	↗		Adopter une vitesse de descente lente	
<b>Sinus</b>	↘	Non équilibre des sinus avec le milieu ambiant	Adopter une vitesse de descente lente. Signaler aux membres d'éventuelles difficultés Ne pas forcer	Inviter la victime à consulter ou à demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.
	↗		Stopper l'ascension Adopter une vitesse de remontée encore plus lente.	
<b>Dents</b>	↘	Gencives fragiles et sensibles	Remonter et mettre fin à la plongée	Inviter la victime à consulter ou à demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.
	↗	Poche d'air sur une dent mal soignée	Stopper l'ascension Adopter une vitesse de remontée encore plus lente.	
<b>Placage de masque</b>	↘	Non équilibre entre le volume aérien du masque et le milieu.		Inviter la victime à consulter ou à demander un avis médical en cas de troubles ou gêne à la sortie de l'eau.
<b>Système digestif</b>	↗	Présence d'air dans le tube digestif	Alimentation saine et sans excès. Proscrire le détendeur en débit continu. Ne pas hésiter à évacuer l'air présent pendant la plongée 😊😊😊	Inviter la victime à consulter ou à demander un avis médical en cas de gêne ou de douleur persistante à la sortie de l'eau.



## Formation théorique Niveau 3



# L'ACCIDENT DE DESATURATION

# L'ACCIDENT DE DESATURATION – NIVEAU 3

## 1- INTRODUCTION

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie jusqu'à 60 mètres et jusqu'à 40 mètres sans la présence de directeur de plongée. Cette zone plus profonde présente plus de risques au regard de ce type d'accident. Les connaissances dans ce domaine doivent donc être approfondies notamment sur la prévention, l'organisation et la conduite à tenir.

A propos de l'accident de désaturation, l'élève doit :

- connaître la cause,
- connaître les symptômes pour le détecter en l'absence de GP
- savoir le prévenir
- connaître la Conduite à tenir
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen

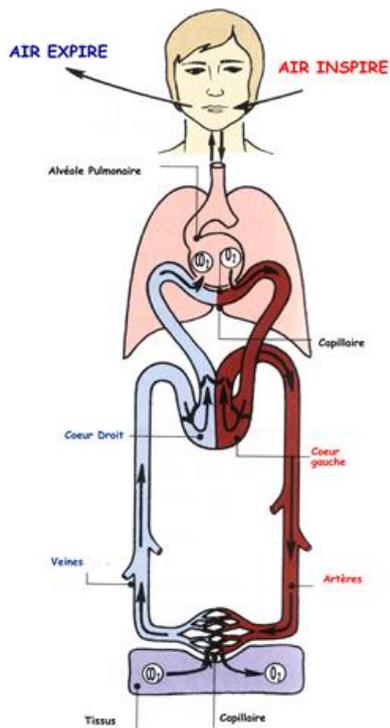
## 2- RAPPELS

Il existe 3 états de saturation : sous-saturation, saturation, sursaturation.

Il existe des facteurs qui influent la dissolution en modifiant la quantité de gaz dissout et la vitesse de transfert (pression, durée, surface d'échange, agitation, température, nature du gaz et nature du liquide).

*Cf cours sur la dissolution des gaz Niveau 2*

## 3- NOTION DE PHYSIOLOGIE



L'air inspiré est riche en oxygène (qui est le carburant de l'organisme).

L'air expiré est riche en CO<sub>2</sub>. Le CO<sub>2</sub> provient du travail musculaire ; c'est un déchet qui doit être éliminé.

Les échanges gazeux entre la circulation et le milieu ambiant se font par les poumons.

Les gaz sont transportés entre les poumons et l'ensemble des cellules grâce au sang à travers tous les vaisseaux sanguins de l'organisme.

Le cœur permet la circulation du sang. Il est divisé en deux parties distinctes.

#### **4- CAUSE**

Le déclenchement d'un accident de désaturation est dû à un blocage de la circulation par des bulles d'azote présentes dans la circulation sanguine au moment de la désaturation.

#### **5- MECANISMES**

L'azote stocké dans l'ensemble des tissus de l'organisme au cours de la plongée va reprendre une forme gazeuse dès le début de la remontée puisque la profondeur diminuant, la pression ambiante va diminuer (cf cours sur la dissolution des gaz).

L'azote quitte les cellules, retourne alors dans le sang et remonte aux poumons pour être évacué par l'expiration. Si cette évacuation est perturbée par un mauvais comportement du plongeur ou par la présence importante de bulles qui peuvent également augmenter de volume pendant la remontée, l'azote reste dans la circulation. Ces bulles peuvent alors se déplacer à travers un vaisseau qui rétrécit et la circulation sanguine sera alors bloquée. Tous les tissus en aval ne seront plus oxygénés.

#### **6- SYMPTOMES**

Les symptômes sont très divers. Ils peuvent apparaître pendant la période de désaturation (c'est-à-dire dès le palier jusqu'à plusieurs heures après la sortie de l'eau. Il est donc important dans le cadre d'une plongée en autonomie où vous pourriez vous retrouver seuls sur un bateau, de garder un regard attentif sur votre binôme à l'issue de la plongée.

De manière générale le plongeur ressent une fatigue très intense. Dans la grande majorité des cas, le système nerveux est atteint. Le plongeur peut alors ressentir divers troubles moteurs (fourmillements, paralysies) ou sensitifs (vue, ouïe, équilibre, ...). Dans certains cas on peut ressentir des nausées.

Toute sensation anormale ou trouble divers (violente douleur dans le dos, nausées, troubles d'élocution, prostration, douleurs musculaires ou articulaires, éruptions cutanées) doit être considérée avec sérieux.

#### **7- PREVENTION**

Prévenir un accident de désaturation nécessite, d'une part le respect des procédures de décompression, mais surtout, d'être capable de minimiser autant que possible la présence de facteurs favorisants.

De manière générale, les procédures de décompression sont relativement bien respectées par les plongeurs ce qui donne de l'importance au rôle des facteurs favorisants. Le plongeur niveau 3 devra donc y être particulièrement attentif dans le cadre des prérogatives en autonomie dont il pourra bénéficier.

## **FACTEURS FAVORISANTS**

La prévention de cet accident consiste à maîtriser au mieux l'élimination de l'azote accumulé. La quantité d'azote à éliminer dépend essentiellement du profil de la plongée. **Il faut garder à l'esprit ce paramètre afin de savoir, avec les membres de sa palanquée, modérer sa plongée, afin de limiter la charge en azote et aller ainsi dans le sens de la sécurité.**

Il est important d'adopter un comportement adéquat avant, pendant et après la plongée.

### **Avant la plongée**

Ne jamais plonger si l'on se sent fatigué ou si l'on n'en a pas envie. La forme physique du plongeur est un facteur important. Demander un avis si vous suivez un traitement médical.

### **Pendant la plongée**

Limitez les efforts dans l'eau, protégez-vous du froid pour ne pas augmenter la quantité d'azote accumulé.

Concernant le profil de la plongée que vous devrez peut-être gérer, évitez des profils yoyo ou inversés.

Respectez bien les procédures de décompression et n'oubliez pas que la vitesse de remontée en est un des paramètres.

Ne faites pas de manœuvre de Valsalva **forcées et prolongées** au palier ou pendant la remontée pour ne pas gêner l'élimination de l'azote.

### **Après la plongée**

Attention !!! Ce n'est pas tout. La plongée ne prend pas fin parce que vous êtes sorti de l'eau

Il est important pendant plusieurs heures de :

- Ne pas faire d'efforts importants, de ne pas faire d'apnée statique ou dynamique pour ne pas gêner l'élimination.
- Ne pas monter en altitude ; dans tous les cas planifier votre plongée en conséquence avant de plonger ou renseignez-vous auprès d'un moniteur.

La prévention d'un ADD consiste principalement à limiter au maximum la présence de facteurs favorisants. Nous venons de voir les facteurs comportementaux sur lesquels vous avez une réelle possibilité d'agir.

La présence de facteurs physiologiques inhérents à notre organisme participe à augmenter le facteur risque (l'âge, la forme physique, le tabagisme, la consommation d'alcool, la prise de drogue ou de médicaments).

## **8- CONDUITE A TENIR**

Après être sortie de l'eau, la victime doit être placée en position allongée.

Après l'avoir déséquipée, il faut lui administrer de l'oxygène pur à un débit de 15l/mn.

Si la victime est consciente, lui faire boire de l'eau douce (environ 1 litre si possible)

Alerter les secours et organiser l'évacuation.

Remplir la fiche d'évacuation en l'absence de DP et suivre les indications des secours.

Couvrir la victime et maintenir une surveillance.



## Formation théorique Niveau 3



# OUTILS ET PROCEDURES DE DECOMPRESSION

# **OUTILS ET PROCEDURES DE DECOMPRESSION – N3**

## **1- INTRODUCTION**

Dans le cadre de ses nouvelles prérogatives, le plongeur N3 doit apprendre à utiliser un moyen de décompression et à cohabiter avec ceux de sa palanquée. Afin de pouvoir utiliser, planifier une plongée et assurer une décompression optimale en intégrant des procédures de sécurité.

### **Objectifs du cours :**

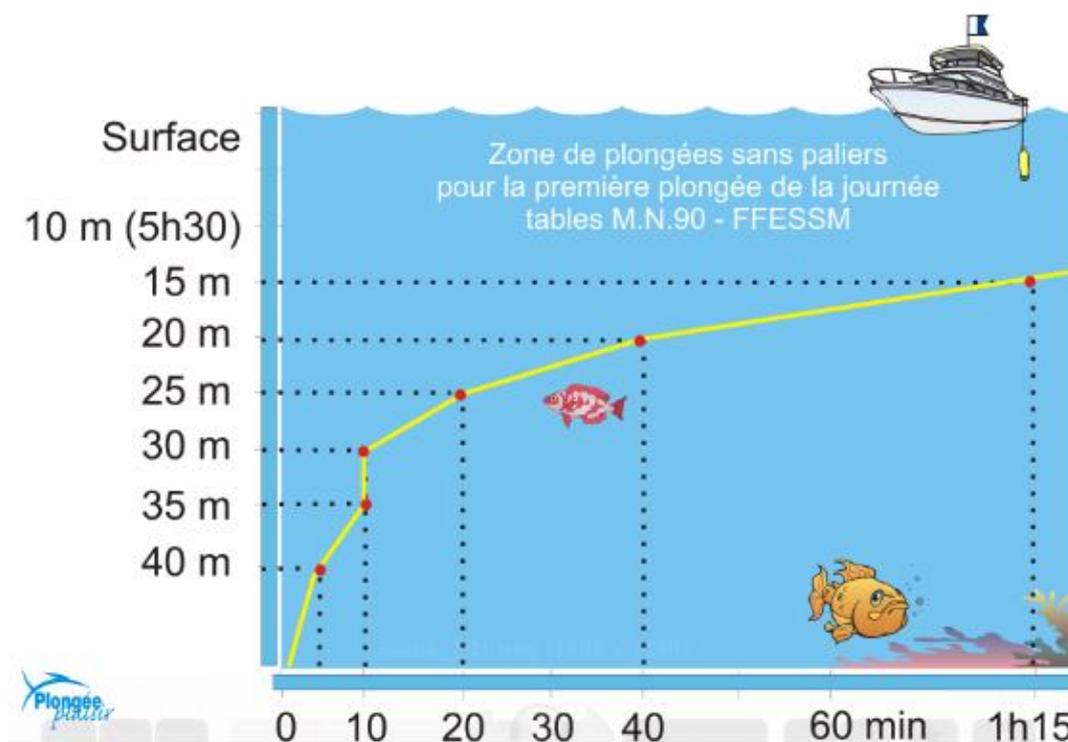
Le plongeur doit :

- Avoir des connaissances succinctes sur les différents modèles de désaturation et préciser les avantages et inconvénients ;
- Connaître les différents réglages possibles sur un ordinateur ;
- Savoir planifier une plongée qu'il réalisera avec son ordinateur de plongée ;
- Savoir utiliser les tables fédérales dans des situations simples et lors de procédures de secours ;
- Savoir prendre en compte la diversité des ordinateurs et des contraintes de cohabitation.

## **2- RAPPELS**

### **COURBE DE SECURITE ;**

Certains profils de plongée ne nécessitent pas de faire de palier obligatoire. Avoir des paliers obligatoires veut dire que l'on est sorti de la courbe de sécurité.



## LE PROFIL DE PLONGEE



Le profil de plongée dépend essentiellement de deux paramètres : La profondeur instantanée et la durée depuis le début de l'immersion.

Pour pouvoir calculer la décompression à réaliser un ordinateur de plongée enregistre quasiment à chaque instant votre position et peut définir votre profondeur, le temps d'immersion et votre vitesse de remontée. Par conséquent, il est capable de déterminer la quantité d'azote stocké pendant la plongée que vous devrez éliminer ; pour cela, il vous propose une procédure. De plus, certains modèles prennent en compte également la température de l'eau et votre consommation. Ils gardent également

en mémoire les plongées que vous avez réalisées auparavant.

Le profil de plongée dit « carré » est celui pris en compte lorsqu'on utilise une table de plongée et considère que le plongeur à passer la totalité de la plongée à la profondeur maximale pour calculer la décompression à accomplir. Ces données sont optimisées pour certaines conditions (ex : la vitesse de remontée) propres à chaque modèle.

### 3- UTILISATION DE L'ORDINATEUR DE PLONGEE

#### A. Les différents réglages d'un ordinateur

Les ordinateurs sur le marché proposent aujourd'hui ne nombreux réglages afin de pouvoir se conformer aux différentes pratiques des plongeurs. Si vous possédez un ordinateur personnel, vous devez être capable d'effectuer ces réglages par vous-même. Si ce n'est pas le cas faites-vous aider ; il en va de votre sécurité.

Si vous empruntez un ordinateur dans un centre de plongée, vous devez penser à vérifier si les réglages en place correspondent à la plongée que vous allez réaliser.

**LE MELANGE :** Mode Air ou Nitrox (ce mélange avec une concentration en azote différente de 80% nécessite des paliers différents). Si l'ordinateur est toujours en mode Nitrox, il vous indiquera moins de paliers que ce que vous devez faire. Il y a donc danger potentiel. De plus, le Nitrox limitant la profondeur en fonction de la concentration d'O<sub>2</sub> réglée, des alarmes de profondeur peuvent se déclencher sous l'eau. Vérifiez que vous avez sélectionné le bon mélange à respirer.

**L'ALTITUDE :** au-dessus d'une altitude souvent égale à 300 mètres, les outils modifient les procédures de décompression car les plongées (à profil identique) sont plus saturantes et nécessitent plus de paliers. Les ordinateurs s'adaptent souvent automatiquement à la nouvelle pression atmosphérique perçue. A vérifier.

**LES ALARMES :** il existe différentes alarmes sur un ordinateur (sonores ou visuelles). Elles sont présentes pour interpeller le plongeur sur un évènement influant sur la sécurité (palier, vitesse de remontée, etc). Il est possible de supprimer les alarmes sonores. Si c'est votre choix, la vigilance doit être accrue.

**LA DURETE :** certains ordinateurs permettent de durcir ou d'assouplir les paliers pour un même profil de plongée. Vous avez ainsi la possibilité de jouer sur la durée du palier.

**Cette option est pour moi dangereuse ; elle peut être réglée à l'achat en fonction de l'état physique du plongeur mais ne doit pas être considérée comme une variable d'ajustement en fonction de la forme du jour.**

**LA REMISE A ZERO DE LA DESATURATION :** certains ordinateurs permettent une remise à zéro de la désaturation dans le cas où il devrait être prêté à un autre plongeur. Si c'est le cas, il faut s'assurer que cette autre personne n'ait pas plongé avant. Ainsi, la procédure de décompression serait faussée et dangereuse.

**LE MODE PROFONDIMETRE :** Les ordinateurs peuvent être utilisés en mode profondimètre pour la pratique de l'apnée par exemple. Souvent, ils basculent automatiquement dans ce mode à la suite de remontées rapides (dans le cadre de séances techniques par exemple).

Dans ce cas et sans tables de plongée, vous n'aurez sous l'eau aucun moyen de calculer votre décompression sauf à vous caler si le(s) autre(s) ordinateur(s) de la planquée.

## **B. Planification d'une plongée à l'ordinateur**

Les ordinateurs peuvent aider à la planification de la plongée. En tenant compte des plongées effectuées auparavant, ils proposent différents profils permettant de rester dans la courbe de sécurité ou d'effectuer une durée voulue.

Cette option peut permettre dans le cadre d'une plongée (successive ou pas) de planifier avec les membres de sa palanquée un profil et choisissant ensemble les paramètres.

Il est important de s'intéresser au fonctionnement des autres ordinateurs de la palanquée afin de savoir comment les lire si besoin et quelles procédures particulières il peut proposer. Proposent-ils des paliers profonds ? Des paliers de sécurité ? Ces informations devront être confrontées entre plongeurs afin d'établir au préalable une attitude commune sous l'eau.

## **LES LIMITES DE L'ORDINATEUR :**

Le fait de coller au plus près au profil de la plongée limite la marge de sécurité et certaines données qui peuvent être importantes ne sont pas prises en compte : l'état physique du plongeur, sa consommation, sa ventilation. Il est donc important de se rappeler qu'un ordinateur n'est qu'une machine qui fait des calculs et que son utilisateur doit l'utiliser avec discernement.

## **CONSIGNES ET PRECAUTIONS D'UTILISATION AVANT UTILISATION :**

Un ordinateur est personnel puisqu'il correspond à un profil précis et tient compte des intervalles de surface entre plongées. Le prêter à un quelqu'un ou recevoir un autre ordinateur peut comporter des risques notamment dans le cas de plongées successives. Demandez avis au directeur de plongée ou à votre binôme.

Si l'on vous prête un ordinateur vous devez également en connaître le fonctionnement. Quelles sont les informations disponibles et comment y accéder ?

Vous devez également faire attention si l'utilisateur précédent n'a pas laissé l'ordinateur en mode Nitrox (ce mélange avec une concentration en azote différente de 80% nécessite des paliers différents) ou profondimètre.

## 4- UTILISATION DES TABLES FEDERALES

Les informations figurant dans ce chapitre sont identiques à celles enseignées au niveau 2.

Il s'agit de **comprendre le fonctionnement** des tables de décompression fédérales MN90.

Nous vous présentons ici les procédures pour quelques cas.

**Tables de plongée à l'air**  
Marine Nationale 1990 (révisées)

### a) Présentation de l'outil

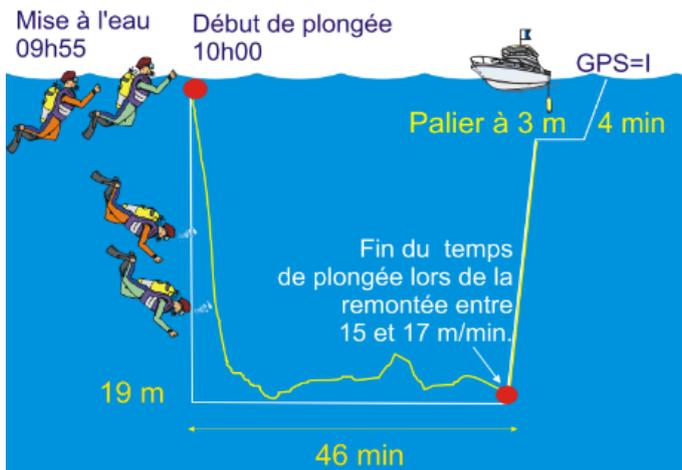
Les tables de la Marine Nationale sont des tables de plongées loisir, établies sur la base d'un profil « carré ».

Elles sont établies pour 2 plongées par cycle de 24h.

La vitesse de remontée préconisée est de 15 à 17 m/mn.

La vitesse de remontée inter palier est de 6 m/mn.

### b) Plongée simple



Une plongée simple est une plongée avec un intervalle de surface précédant d'au moins douze heures.

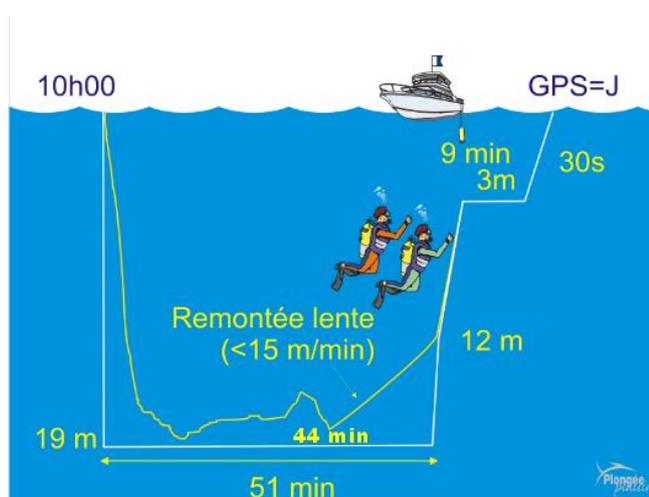
La profondeur à retenir est la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée.

La durée de plongée est celle affichée au moment où l'on entame une remontée à 15m/mn jusqu'au premier palier ou la surface.

Si des valeurs n'apparaissent pas dans la table de plongée, on retient la valeur immédiatement supérieure.



## e) Remontée lente



La procédure de remontée lente s'applique lorsque la vitesse de remontée est inférieure à 15 m/mn. Dans cet exemple, le plongeur entame la remontée à 44 minutes mais remonte lentement pendant la moitié du parcours. La durée à prendre en compte dans la table doit inclure ce passage de remontée lente (ici 7 mn) et devient 51 minutes.

Ce comportement traduit souvent la réalité de plongée. Il peut être dangereux si l'on ne l'anticipe pas le rallongement des paliers, cela peut poser des problèmes de froid ou plus grave encore, des problèmes d'autonomie en air.

Ce phénomène est également visible avec un ordinateur et doit inciter à la prudence car les minutes de paliers peuvent augmenter rapidement et engendrer un risque de panne d'air.

## 5- LA COHABITATION

Aujourd'hui, la quasi-totalité des plongeurs utilisent des ordinateurs. Les tables de plongée sont marginales mais elles font partie du matériel de sécurité d'un bateau de plongée et donc sa lecture doit être connue.

Les paliers affichés sont déterminés à partir d'algorithmes qui peuvent être différents d'un ordinateur à l'autre. Ainsi, tous les ordinateurs n'afficheront pas forcément les mêmes paliers. Selon les algorithmes, les vitesses de remontée peuvent différer (ils existent des procédures de remontée à vitesse variables). A ces différences, peut se rajouter le fait qu'un des membres de la palanquée peut avoir plongé peu de temps avant ou que chacun d'entre nous au cours de la plongée ne respectent pas scrupuleusement le même parcours.

Voilà autant de facteurs qui font que nous serons confrontés sous l'eau à des affichages de paliers différents au sein d'une même palanquée. Dans tous les cas, la palanquée devra se ranger et adopter la procédure la plus sécurisante ; c'est-à-dire celle qui propose les paliers les plus importants.

En tant que plongeur autonome, vous devez donc savoir interpréter l'affichage de votre ordinateur (ou vos tables de plongée) mais également vous intéresser au matériel utilisé par votre binôme. Vous devez instaurer avant la plongée avec ce dernier, un dialogue sur la procédure de décompression à utiliser et comment vous communiquerez vos informations sous l'eau (ex : affichage des premiers paliers).

# **ORGANISATION ET PLANIFICATION D'UNE PLONGÉE EN AUTONOMIE – NIVEAU 3**

## **1- INTRODUCTION**

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent organiser et réaliser une plongée sans la présence d'un DP. Il est donc nécessaire de connaître les étapes et les actions à réaliser pour plonger en sécurité.

Dans ce cours vous apprendrez :

- A vérifier les conditions météo
- A choisir un site de plongée
- A préparer le bateau et le matériel
- Etablir une fiche de sécurité
- Organiser les palanquées et les mises à l'eau,
- Prévoir les paramètres et procédures de décompression

## **2- La météo**

Il existe plusieurs moyens de vérifier la météo.

- Site internet (météo France, Lamma, ...)
- Applications mobile
- Capitainerie du port
- Message Radio du CROSS (se renseigner sur les horaires et canaux de diffusion)

## **3- Le choix du site de plongée**

Le site se choisit en fonction :

- Des conditions météo
- Du profil (profondeur, courant potentiel, ...)
- Des envies, de l'état physique des plongeurs

Il faut faire attention aux zones interdites (réserves, zone militaire, ...). Les cartes marines indiquent la présence de ces zones.

Il est important d'informer avant son départ, du lieu et des horaires prévus à des personnes restant à terre.

## **4- Le bateau de plongée**

Tous les plongeurs autonomes doivent s'assurer que l'armement du bateau a été réalisé. Pour cela :

- Il faut s'assurer tout d'abord de la présence du mouillage et de carburant en quantité suffisante.
- La VHF doit être testée avant le départ et les plongeurs doivent s'assurer de sa portabilité depuis le site de plongée. Si ce n'est pas le cas il faut changer de site.
- Le matériel de plongée de chaque plongeur doit être en conformité avec la réglementation (cf cours réglementation N3)

- Il faut vérifier le Matériel d'assistance et de secours

**(Art. A. 322-78-1 et Art. A. 322-78-2 du code du sport)**

*Un moyen de communication permettant de prévenir les secours( VHF est nécessaire lorsque la plongée se déroule en mer au départ d'une embarcation support de plongée ; de l'eau douce potable ; un BAVU avec sac de réserve d'oxygène et trois masques (grand, moyen, petit) ; un masque à haute concentration ; un ensemble d'oxygénothérapie ; une couverture isothermique ; des fiches d'évacuation ; un plan de secours affiché ; une bouteille d'air de secours équipée de son détendeur ; un moyen de rappeler un plongeur en immersion depuis la surface, une tablette de notation immergeable ; en milieu naturel, au-delà de la profondeur de 6 mètres, un jeu de tables de décompression.*

## **5- Organiser les mises à l'eau**

Le profil du site est important. Dans le cas de plongée sur un site avec des têtes de roches profondes, le mouillage est à éviter. Dans ce cas, il faut privilégier la présence d'un pilote et demander aux palanquées de plonger "en décalé".

Les palanquées sont définies et inscrites sur la fiche de sécurité comprenant notamment les noms, les prénoms, les aptitudes des plongeurs ainsi que les différents paramètres prévus et réalisés relatifs à la plongée.

Chaque membre d'une palanquée doit prendre connaissance de l'équipement de son ou ses partenaires.

## **6- Paramètres et procédures de décompression**

**Les choix faits ici découlent des connaissances vues lors des chapitres « autonomie » et « outils de décompression ». Il faut s'y référer**

Il est important pour chaque palanquée de définir ensemble ses propres paramètres de plongée à savoir :

- Profondeur max
- Durée de plongée max
- Temps de paliers max ou (DTR Max)
- Valeur de réserve

Les paramètres dépendent de la topographie du site, de la quantité d'air embarquée, de l'état de la mer.

Le choix de la procédure de décompression est important et nécessite une mise au point avant la mise à l'eau S'assurer de savoir lire les informations des ordinateurs.

Définir ensemble le protocole à suivre (si paliers profonds, si paliers de sécurité, si paliers différents).

Etablir si besoin une communication (signes) entre les membres de la palanquée pour être sûr de se comprendre sous l'eau.



## Formation théorique Niveau 3



# AUTRES RISQUES EN PLONGEE

# **LA NARCOSE – NIVEAU 3**

## **1- INTRODUCTION**

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie et être confrontés à tous les accidents de plongée. Sans qu'il y ait de nouveaux accidents à appréhender, le niveau 3 doit maintenant mieux assurer la prévention et la conduite à tenir en absence de DP.

A propos de la narcose, le plongeur niveau 3 doit :

- connaître la cause,
- connaître les symptômes permettant de les détecter
- savoir les prévenir
- connaître l'ensemble de la CAT
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen.

## **2- RAPPELS**

La pression partielle d'un gaz est la pression exercée par un gaz composant d'un mélange.

Les pressions partielles d'un gaz sont proportionnelles à la pression ambiante.

## **3- Cause :**

Une augmentation de la profondeur occasionne une augmentation de la PpN<sub>2</sub> respirée qui est la cause de cette intoxication.

## **4- Mécanisme :**

Inconnu. Il y a perturbation de la transmission des informations au sein du système nerveux.

## **5- Symptômes :**

Chaque individu ne réagit de la même façon. Outre le phénomène d'accoutumance, un même plongeur peut réagir différemment selon sa forme physique, son état psychologique. La comparaison peut être facile avec la prise d'alcool ou de drogue d'autant plus que les symptômes peuvent se ressembler.

- Sentiment d'euphorie, anxiété ou agressivité même si le plus souvent la narcose "ralentit" les capacités de réaction (inhibition)
- Lecture fréquente des instruments de mesure
- Accentuation du dialogue intérieur
- Troubles de la vision
- Rétrécissement du champ de vision (effet tunnel)
- Comportement incohérent (qui peut avoir des conséquences dangereuses)



Vous pourrez également observer des signes ou des attitudes chez les autres membres de la palanquée comme par exemple

- Le retard ou la non réponse à un signe
- La réalisation lente ou incohérente de gestes

### **Attention :**

**La baisse de la vigilance, des facultés de raisonnement peut engendrer un comportement dangereux.**

**Tout le monde est soumis à la narcose et les facultés à maîtriser ces effets à un moment donné, différent selon les individus.**

La narcose peut être considérée comme banal par certains plongeurs car il n'y a pas de séquelles. Le danger réside dans les actes dangereux que le plongeur peut réaliser qui eux pourront avoir des conséquences plus graves (essoufflement par incapacité à maîtriser sa stabilisation, noyade si comportement incohérent, ...)

## **6- Conduite à tenir**

Même s'il n'existe pas de signes conventionnels, vous pouvez convenir avec les membres de votre palanquée d'un signe spécifique pour la narcose. Vous pourrez l'utiliser pour signaler votre état ou celui d'un membre de la palanquée. Sous l'eau, signalez immédiatement toute sensation anormale.

Après être intervenu rapidement sur un signe ou sur votre interprétation d'une attitude, votre action consistera à remonter l'assisté d'au moins 10 à 15 mètres afin de sortir de la zone critique et de voir les effets de la narcose s'estomper. Il n'est pas interdit de poursuivre la plongée sans redescendre. C'est à la victime que doit revenir la décision de poursuivre ou pas.

## **7- Prévention**

Le fait de plonger en autonomie dans la zone 40-60 mètres augmente le risque de narcose. La vigilance doit donc être accrue. Evoluer à cette profondeur avec des partenaires parfois inconnus doit vous inciter encore plus au dialogue ainsi qu'à la connaissance et prise en compte de l'autre (vécu, envie, état physique).

Appliquez les règles habituelles apprises au niveau 2. Descendez en position tête relevée. Limitez la vitesse de descente. Privilégiez une descente qui vous permet d'avoir des points de repères visuels fixes.

L'état physique et psychologique joue un rôle important dans cet accident. Ne croyez jamais que vous ne risquez rien même si vous pensez vous être habitué à la profondeur.

# **L'ESSOUFFLEMENT – NIVEAU 3**

## **1. INTRODUCTION**

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie et être confrontés à tous les accidents de plongée. Sans qu'il y ait de nouveaux accidents à appréhender, le niveau 3 doit maintenant mieux assurer la prévention et la conduite à tenir en absence de DP.

A propos de l'essoufflement, le plongeur niveau 3 doit :

- connaître la cause,
- connaître les symptômes permettant de les détecter
- savoir les prévenir
- connaître l'ensemble de la CAT
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen

## **2. Causes**

Présence trop importante de CO<sub>2</sub> dans l'organisme dû à des efforts trop importants.

## **3. Mécanisme**

Modification de la ventilation commandée par le système nerveux dans le but de répondre aux besoins de l'organisme en oxygène pour alimenter les muscles.

## **4. Symptômes**

Le rythme ventilatoire va alors s'accélérer avec des amplitudes de plus en plus petites.

Une non réaction face à cette situation peut entraîner une évolution importante vers l'essoufflement voire la suffocation.

Cette situation peut avoir des conséquences sur le plongeur :

- Accident de désaturation : lié également à l'accélération du rythme ventilatoire et donc d'une saturation plus importante en azote.
- Noyade : le claquement de dents et l'engourdissement peuvent être la cause d'un mauvais maintien du détendeur en bouche

## **5. Facteurs favorisants**

Plusieurs facteurs peuvent favoriser le déclenchement d'une hypercapnie. Il est important de limiter au maximum les efforts afin de diminuer la production de :

- il faut limiter l'intensité du palmage en réduisant sa vitesse de déplacement,
- il faut s'aider du gilet pour se stabiliser
- il faut faire attention à avoir un bon lestage
- il faut respirer le plus calmement et profondément possible.

D'autres causes peuvent participer à l'apparition d'un essoufflement. Une robinetterie de bouteille mal ouverte ou un détendeur mal réglé peuvent être la cause d'efforts supplémentaires à réaliser par un plongeur. La profondeur est un facteur favorisant puisque l'air inspiré est plus dense et nécessite donc plus d'efforts ventilatoires.

### Dans le cadre d'une plongée en autonomie,

Il est important d'instaurer un dialogue avec son binôme avant la plongée car chaque plongeur peut réagir différemment, de par sa technique ou sa condition physique, qui fait qu'un membre de la palanquée se fatiguera peut-être plus vite que son binôme (souvent à cause d'une vitesse de déplacement trop rapide).

Il faut être capable également de **s'adapter au milieu** pour éviter tout problème.

- Se maintenir à une ligne de vie s'il y a du courant de surface
- S'immerger en se tenant au mouillage pour ne pas se faire entrainer par un courant de fond
- Modifier son parcours en se maintenant à l'abri du relief pendant la plongée pour ne pas avoir à lutter dans le courant

Ces attitudes doivent être pensées et définies avant la mise à l'eau. C'est votre rôle de plongeur autonome de dialoguer avec votre partenaire de cela sur le bateau.

Vos nouvelles prérogatives vous permettent de pratiquer la plongée sans directeur de plongée dont un des rôles et de veiller à la sécurité de l'activité. En absence de DP, il vous incombe d'organiser les conditions matérielles et pratiques d'une plongée où le risque d'essoufflement sera minimisé.

## **6. Conduite à tenir**

La conduite à tenir débute généralement sous l'eau et est apprise lors de la formation pratique.

La formation RIFAP permet d'apprendre les techniques à mettre en œuvre en surface jusqu'au retour sur le bateau.

La conduite à tenir consiste essentiellement à mettre la victime au repos sur le bateau en position allongée. Une évacuation est rare dans ce cas.

# LE FROID – NIVEAU 3

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie et être confrontés à tous les accidents de plongée. Le N3 doit maintenant mieux assurer la prévention et la conduite à tenir en absence de DP.

Concernant les réactions au froid en plongée, l'élève doit :

- connaître la cause,
- comprendre que le froid peut être un facteur favorisant ou déclenchant de plusieurs accidents
- connaître les principes qui participent à la prévention du froid en plongée
- savoir déceler les signes liés au froid
- savoir adapter son comportement en plongée face au froid
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen.

## 2. CAUSE

Le froid est lié au fait qu'en plongée notre corps est en contact avec un milieu ambiant toujours plus froid que lui. La température corporelle est d'environ 34°C. Il va donc se refroidir.

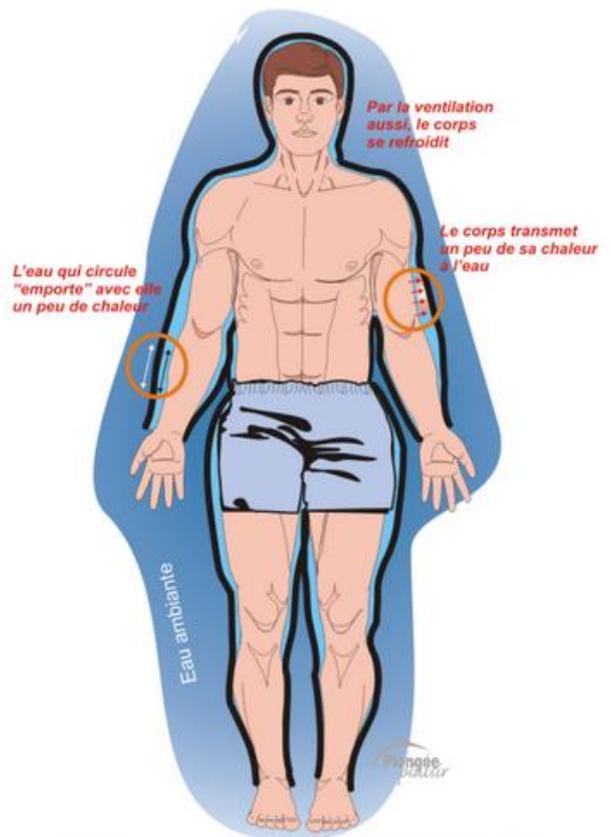
## 3. MECANISMES DE LUTTE CONTRE LE FROID et SYMPTOMES

L'organisme met en œuvre des mécanismes pour tenter de réchauffer le corps.

Le travail musculaire, producteur de calories, qui se met en place joue ce rôle (frissons, claquement de dents, tremblements).

Ce phénomène entraîne une accélération du rythme ventilatoire. L'envie d'uriner est un moyen de lutte contre le froid également.

Une hypothermie importante peut évoluer de manière plus grave avec engourdissement, arythmie cardiaque, baisse de la tension artérielle. Syncope et mort.



## **AUTRES CONSEQUENCES**

Le froid est de fait un facteur favorisant pour l'apparition d'autres accidents

- Essoufflement puisqu'il y a accélération du rythme ventilatoire
- ADD : : lié également à l'accélération du rythme ventilatoire et donc d'une charge en azote plus importante.
- Noyade : le claquement de dents et l'engourdissement peuvent être la cause d'un mauvais maintien du détendeur en bouche.

## **4. PREVENTION**

Tout le monde est sujet au froid et il existe des zones sensibles dans le corps qu'il est important de protéger.

Le port d'une combinaison bien ajustée est garant d'une limitation de la circulation d'eau à l'intérieur et donc de la limitation du refroidissement du corps. Le port de la cagoule est recommandé car c'est par le crane que le refroidissement est le plus important.

Dans le cadre d'une plongée en autonomie, un regard bienveillant sur l'équipement de son binôme est intéressant et peut être source d'une adaptation en cours de plongée si ce dernier est moins bien protégé que vous. Il faudra sans doute y porter attention en l'interrogeant lors de la plongée sur son ressenti de froid.

Il est important dans ce cadre également, de définir ensemble une communication visant à interrompre la plongée si l'un des membres de la palanquée ne veut plus supporter cette sensation de froid.

## **5. CONDUITE A TENIR**

Dès que la situation est identifiée, la plongée doit prendre fin.

Une fois sorti de l'eau, le plongeur doit être réchauffé (sans être frictionné). Une couverture isothermique est présente sur le bateau et peut être utilisée.

Il est recommandé de garder la combinaison si le bateau doit naviguer et qu'il n'est pas possible de se protéger du vent.

Il ne faut pas donner d'alcool car cela peut aggraver la situation à court terme.

# FALCUTATIF

*Le chapitre suivant ne fait pas partie de la formation niveau 3*

## **L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE**

### **Cause**

Cette intoxication est due à une respiration de PpCO élevée. L'augmentation de la profondeur ne peut pas être la seule cause. Cela provient donc d'un mauvais remplissage de la bouteille.

Ce gaz est inodore et sans saveur. Il est donc difficilement détectable.

### **Mécanisme**

Le CO remplace l'oxygène dans le sang. L'organisme manque alors d'oxygène.

### **Symptômes**

Céphalées, syncope.

### **Facteurs favorisants**

Il s'agit pour chacun d'avoir une attitude responsable même si l'on n'est pas chargé du gonflage.

Vous pouvez signaler tout évènement lors du chargement de bouteilles ou être interpellé par une situation suspecte.

- Un barbecue est allumé à proximité d'un compresseur
- Des gaz d'échappement de compresseur ou de véhicule sont susceptibles d'être absorbés dans les bouteilles en cours de chargement.
- Un compresseur est situé dans un local confiné, mal ventilé, etc..

### **Conduite à tenir**

Face à cette hypoxie, l'essentiel de la conduite à tenir sera de placer la victime sous oxygène pur avec un débit de 15l/mn dès que possible à son arrivée sur le bateau.

L'alerte devra être donnée et l'évacuation assurée.

# **LA NOYADE – NIVEAU 3**

## **1- INTRODUCTION**

Dans le cadre de leurs prérogatives, les plongeurs de niveau 3 peuvent évoluer en autonomie et être confrontés à tous les accidents de plongée. Le N3 doit maintenant mieux assurer la prévention et la conduite à tenir en absence de DP.

Concernant la noyade, l'élève doit :

- connaître la cause,
- être sensibilisé aux comportements à risques susceptibles d'engendrer une noyade
- savoir reconnaître un noyé
- être informé de la conduite à tenir face à une personne subissant une noyade
- être capable de répondre à des questions écrites ou orales en vue de l'examen.

## **2- CAUSE**

La noyade est une asphyxie consécutive à une immersion, avec ou sans inhalation d'eau dans les voies aériennes. Elle peut être provoquée par :

- Un traumatisme (entraînant une perte de connaissance) ;
- La survenue d'un malaise dans l'eau ;
- Un épuisement ou une hypothermie
- Un spasme de la gorge qui arrête la respiration lors du contact du liquide avec les voies aériennes.

## **3- SYMPTOMES**

En fonction de la durée de l'immersion, de l'âge et des antécédents, la victime peut présenter un état de gravité différent.

On peut se retrouver devant :

- Une victime consciente qui est fatiguée, qui a froid, qui est souvent angoissée, sans signe de détresse respiratoire.
- Une victime consciente qui présente des signes de détresse respiratoire.
- Une victime inconsciente qui présente des signes de détresse respiratoire
- Une victime en arrêt respiratoire et/ou cardiaque.

## 4- PREVENTION

Il existe plusieurs moments et situations en plongée qui peuvent être à l'origine d'une inhalation d'eau et potentiellement d'une noyade.

Tous les moments où l'on peut retirer son détendeur (exercices en apnée, LRE, échange d'embout) ou son tuba (nage en PMT, pratique de la plongée libre)

- Le froid peut empêcher le maintien du détendeur
- L'essoufflement est propice au lâcher du détendeur également.
- La mise à l'eau depuis le bateau sans détendeur dans la bouche (stab vide par exemple, ou lestage trop important) **est une situation à risque.**

**Il convient de prêter attention lors de toutes ces situations et de faire attention à ne pas les activer.**

## 5- CONDUITE A TENIR

Il faut tout d'abord dégager rapidement la victime du milieu aquatique en toute sécurité. Après l'avoir examinée, l'installer en position d'attente et mettre en œuvre les gestes de secours qui s'imposent. Si l'on perçoit des signes de détresse respiratoire, il faut administrer de l'oxygène pur à 15 l/mn.

Demander un avis médical

Préparer l'évacuation si nécessaire