

## **Éléments de théorie du niveau 3**

Emmanuel BERNIER

Octobre 2001

## Table des matières

<b>1 – Présentation du niveau 3 .....</b>	<b>3</b>
<b>2 – Prévention des risques .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 – La surpression pulmonaire .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 – L'accident de décompression .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 – L'essoufflement .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 – La narcose.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 – Le froid.....</b>	<b>7</b>
<b>2.6 – La noyade.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7 – L'hyperoxie.....</b>	<b>9</b>
<b>2.8 – La panne d'air.....</b>	<b>9</b>
<b>2.9 – Synthèse : la plongée profonde .....</b>	<b>9</b>
<b>3 – La décompression .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 – Utilisation des tables MN90.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 – Rappels.....	10
3.1.2 – Plongées consécutives.....	11
3.1.3 – Utilisation d'oxygène (info) .....	11
3.1.4 – Plongées en altitude (info).....	12
<b>3.2 – Utilisation des ordinateurs .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 – Planification .....</b>	<b>12</b>
<b>4 – Organisation des plongées.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 – Les moyens .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 – Le milieu .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 – Choix d'un site .....</b>	<b>15</b>
<b>4.4 – Déroulement de la plongée.....</b>	<b>15</b>
<b>5 – Réglementation .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 – Prérogatives du niveau 3.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 – Plongée et responsabilité.....</b>	<b>17</b>
5.2.1 – Responsabilité civile .....	17
5.2.2 – Responsabilité pénale .....	18
<b>5.3 – Les bouteilles.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4 – Le milieu .....</b>	<b>18</b>
<b>6 – Annexes .....</b>	<b>20</b>
<b>6.1 – Quelques nœuds .....</b>	<b>20</b>
<b>6.2 – Tables de plongée MN90.....</b>	<b>21</b>
<b>6.3 – Codification météorologique.....</b>	<b>25</b>
6.3.1 – Force du vent (échelle Beaufort) .....	25
6.3.2 – Etat de la mer .....	25
<b>6.4 – Arrêté du 22/6/98.....</b>	<b>26</b>

## 1 – Présentation du niveau 3

L'objectif de la formation de niveau 3 est de vous permettre d'accéder à l'autonomie dans la limite réglementaire de la plongée sportive à l'air (60 mètres).

Cette autonomie totale va nécessiter d'approfondir et de compléter vos compétences en termes :

- d'**organisation** et de **planification** des plongées,
- de **technique** individuelle et de **comportement** (vigilance) afin d'assurer votre sécurité et celle de vos coéquipiers dans l'espace lointain,
- d'**orientation** subaquatique,
- de connaissance du **milieu marin** et d'aide à la conduite d'une embarcation,
- de connaissances théoriques concernant la compréhension des risques et leur **prévention**,
- de **secourisme** afin d'intervenir le plus efficacement possible en cas d'accident.

C'est le but de la formation que vous allez recevoir, le présent fascicule ne s'attachant qu'aux aspects théoriques.

NB : Toutes les connaissances des niveaux 1 et 2 sont considérées comme acquises et ne sont pas rappelées dans ce fascicule ; une relecture des fascicules correspondants peut donc être utile avant d'aborder la lecture du niveau 3.

A l'issue de cette formation, vous pourrez descendre en autonomie totale jusqu'à 60 mètres en palanquée de 2 ou 3 plongeurs.

Pour passer le niveau 3, il faut :

- être âgé de 18 ans minimum,
- être licencié à la FFESSM,
- être titulaire du niveau 2 de la FFESSM, ou d'un brevet admis en équivalence,
- présenter un certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique de moins d'un an, établi par un médecin fédéral ou titulaire du CES de médecine sportive,
- être titulaire du RIFAP ou d'un diplôme admis en équivalence.

## **2 – Prévention des risques**

Comme nous le verrons au § 5.1 traitant des prérogatives du plongeur niveau 3, celui-ci n'a plus besoin d'un Directeur de Plongée pour organiser et pratiquer son activité ; le plongeur niveau 3 doit donc être en mesure d'assurer lui-même la totalité de la prévention des différents risques auxquels il peut être confronté. Cette prévention commence dès la préparation de la sortie, et non pas seulement au moment de la mise à l'eau.

### **2.1 – La surpression pulmonaire**

Durant la remontée, la diminution de la pression totale entraîne un accroissement du volume de l'air contenu dans les poumons. Si une ventilation normale permet d'éliminer naturellement ce surplus de volume, un obstacle limitant l'expiration peut entraîner des lésions plus ou moins graves des alvéoles pulmonaires :

- Dans le cas d'une surpression de faible ampleur, les alvéoles gonflées à l'excès s'écrasent les unes contre les autres, laminant la paroi alvéolaire très vascularisée et provoquant le passage de bulles d'air dans le sang oxygéné. Ces bulles, acheminées au cœur sont réinjectées dans la circulation artérielle vers les différents tissus constituant les organes, et notamment vers le cerveau, ce qui peut déclencher des troubles sensitifs (perte de la vue, de l'ouïe, de la sensibilité) et une paralysie latérale (hémiparésie) ou totale (tétraparésie).
- Dans le cas d'une surpression importante, il y a (en plus) déchirement des alvéoles, voire de l'enveloppe pulmonaire (la plèvre) et échappement d'air entre les poumons et la peau. Les poumons "s'effondrent" dans leur enveloppe, la ventilation devient superficielle voire impossible ; la peau est gonflée d'air au niveau du thorax et du cou.

Il est important de noter qu'une surpression pulmonaire n'est pas nécessairement explosive, et que même de faible ampleur, elle peut avoir des conséquences dramatiques.

L'obstacle à l'expiration, responsable de la surpression, peut être provoqué par un blocage de la glotte dû à un stress violent (panique, début de noyade), une perte de connaissance, une manœuvre de Valsalva effectuée à la remontée ou un effort violent à la remontée (provoquant une apnée réflexe).

Dans le cadre de la pratique de niveau 3, on sera particulièrement vigilant à :

- éviter les efforts à la remontée ; notamment au cours d'une assistance, utiliser le gilet plutôt que les palmes,
- expirer pendant le gonflage du parachute et ne pas se laisser entraîner (l'augmentation des volumes gazeux est d'autant plus importante que l'on est proche de la surface).

### **2.2 – L'accident de décompression**

Pendant la plongée, la pression partielle de l'azote respiré augmente avec la profondeur ; l'azote se dissout dans le sang au niveau des alvéoles pulmonaires (diffusion) et est véhiculé par le flux sanguin (perfusion) jusqu'aux tissus où il s'accumule. Au cours de chaque remontée, du fait de la diminution de la pression partielle de l'azote alvéolaire, l'azote accumulé dans les tissus repasse dans le sang et est véhiculé sous forme de micro-bulles circulantes jusqu'aux poumons où il est éliminé par la ventilation. Si la remontée n'est pas assez progressive (vitesse trop rapide ou non respect des paliers) le flux de micro-bulles dépasse la capacité d'élimination du système cardio-respiratoire, les micro-bulles s'agrègent et forment des bulles qui grossissent sous l'effet de la baisse de pression à la remontée (compressibilité des gaz). De même, en cas de remontées multiples (yo-yo), les micro-bulles qui s'accumulent à chacune des remontées peuvent dépasser la capacité d'élimination du système cardio-respiratoire. La présence de ces bulles dans la circulation sanguine et dans les tissus va interrompre plus ou moins complètement le flux sanguin donc l'oxygénation des tissus irrigués.

Selon la localisation des bulles, les conséquences peuvent être :

- paralysie des membres, fourmillements (atteinte de la moelle épinière),
- difficulté ou impossibilité d'uriner (atteinte de la moelle épinière),
- vertiges, nausées (atteinte de l'oreille interne),
- difficulté respiratoire (atteinte cardio-respiratoire),
- arrêt cardiaque (atteinte cardio-respiratoire),
- troubles de la vision (atteinte neurologique),
- démangeaisons, marbrures et rougeurs cutanées (atteinte cutanée),
- douleurs articulaires (atteinte des cartilages),
- état de fatigue générale intense (atteinte neurologique),...

NB : L'apparition des signes n'est pas toujours instantanée ; 50% des accidents se déclarent dans les 30' suivant le retour en surface, 35% entre 30' et 1h, 10% entre 1h et 3h, 4% entre 3h et 6h, et 1% au-delà de 6h. En cas d'incident au cours de la décompression, il est important de le signaler et de maintenir une surveillance des plongeurs concernés bien au-delà de leur retour en surface.

Pour prévenir de l'accident de décompression, il convient :

- de s'hydrater correctement avant la plongée (la déshydratation diminue le volume sanguin et abaisse la tolérance aux micro-bulles),
- de ne pas plonger (ou limiter la profondeur à 15 m) quand on est fatigué ou stressé,
- d'atteindre la plus grande profondeur au début de la plongée,
- de ne pas faire de plongée successive plus profonde que la première,
- de ne pas faire de plongée yo-yo (succession de montées et descentes),
- en cas d'essoufflement ou de froid, d'écourter la plongée et de majorer de quelques minutes les paliers (l'essoufflement et le froid sont des facteurs favorisant de l'accident de décompression),
- de respecter la vitesse de remontée préconisée par les tables ou l'ordinateur,
- de respecter scrupuleusement la procédure de décompression (durée et profondeur des paliers) donnée par les tables ou l'ordinateur,
- de ne pas limiter la ventilation pendant les paliers : c'est la ventilation qui permet d'éliminer l'azote,
- de ne pas prendre l'avion dans les 24 heures suivant le retour en surface (les avions sont pressurisés à 0,8 bar),
- de ne pas faire d'apnée après la plongée,
- de ne pas faire d'efforts violents après la plongée (remonter le mouillage ne constitue pas un effort violent ...).

En cas d'accident de décompression, on sort l'accidenté de l'eau et on ne le réimmerge pas (la recompression doit être réalisée au sec et sous contrôle médical), on administre de l'aspirine (sauf contre-indication médicale) et on réhydrate si l'accidenté est conscient, et dans tous les cas, on le place sous oxygène jusqu'à l'arrivée des secours. La prise en charge est identique à celle de la surpression pulmonaire.

NB : Les symptômes, même légers, doivent toujours être pris très au sérieux. La victime, quand elle est consciente, s'exerce une pression morale (refus de l'accident) et subit des troubles (notamment la douleur) qui l'incitent à nier la réalité des symptômes. C'est aux équipiers d'être vigilants et de déclencher les secours au plus tôt : plus le traitement intervient précocement, meilleure sont les chances de récupération.

### 2.3 – L'essoufflement

Normalement, le rythme et l'amplitude de la ventilation sont régulés pour maintenir constante la concentration de gaz carbonique dans le sang. Lorsque la production de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) devient supérieure à la capacité d'élimination de la respiration normale, le CO<sub>2</sub> s'accumule dans le sang : c'est le début de l'essoufflement. Les facteurs conduisant à l'essoufflement sont donc des éléments qui vont contribuer à augmenter la production de CO<sub>2</sub> ou à diminuer son élimination.

- Facteurs augmentant la production de CO<sub>2</sub> :
  - les efforts, notamment propulsifs (palmage contre le courant, palmage de sustentation dû à un mauvais équilibrage,...),
  - le froid : il oblige l'organisme à augmenter le métabolisme pour produire de la chaleur, ce qui augmente la consommation d'O<sub>2</sub> et la production de CO<sub>2</sub>,
  - la densité de l'air respiré augmente avec la profondeur, ce qui accroît les efforts inspiratoires et expiratoires.
- Facteurs diminuant l'élimination de CO<sub>2</sub> :
  - l'expiration, normalement passive en respiration terrestre, devient active en respiration subaquatique ; elle est donc moins efficace et a naturellement tendance à moins bien renouveler l'air alvéolaire, ce qui favorise l'augmentation du CO<sub>2</sub> alvéolaire,
  - le stress augmente la fréquence de la ventilation et diminue son amplitude ; elle devient superficielle et moins efficace.

L'essoufflement est un véritable cercle vicieux : l'augmentation du CO<sub>2</sub> tend à hausser la ventilation par action sur les muscles inspiratoires et entraîne une augmentation du rythme ventilatoire, la ventilation devient superficielle, l'air alvéolaire est moins bien renouvelé ce qui conduit à une augmentation du CO<sub>2</sub> ... Cette accumulation de CO<sub>2</sub> crée une sensation d'asphyxie et engendre un stress qui tend également à perturber la ventilation et à la rendre moins efficace. L'intensité et les conséquences d'un essoufflement sont d'autant plus graves que la profondeur est importante : un essoufflement dans l'espace lointain est un accident.

Pour l'éviter, il convient :

- de ne plonger que lorsque l'on est dans une forme physique raisonnable (ne pas plonger quand on manque de sommeil, ou après un repas copieux et arrosé),
- d'éviter d'avoir à palmer en surface s'il y a du courant : tenir les palanquées prêtes pour un largage sur le point d'immersion ou légèrement en amont par rapport au courant,
- de ne pas traîner en surface s'il y a du courant,
- de débiter la plongée contre le courant afin de revenir avec le courant,
- d'éviter les efforts importants pendant la plongée,
- d'adapter la plongée aux conditions réelles rencontrées (visibilité, courant, froid), qui peuvent être différentes de celles prévues lors du briefing,
- d'adopter un lestage aussi faible que possible (poumon-ballast à 10 mètres avec la stab vide et tenue du palier de 3 mètres sur expiration avec le bloc sur réserve, le tout sans palmage),
- d'être en permanence équilibré (maintien du niveau d'immersion en poumon-ballast sans palmage),
- de respirer calmement, sans chercher à garder les poumons toujours pleins,
- d'expirer profondément, surtout si l'on ressent les prémices d'un essoufflement,
- de prévenir les membres de sa palanquée dès que l'on sent les premiers signes d'un essoufflement.

On insistera particulièrement sur la détection du courant de surface depuis le bateau afin de faire la mise à l'eau en amont du spot de plongée : observer la dérive du bateau, les remous sur les bouées fixées,...

## **2.4 – La narcose**

La narcose est un trouble du système nerveux provoqué par l'azote contenu dans l'air lorsqu'il est respiré à pression élevée. Ce trouble survient à partir de 30 mètres pour les plongeurs les plus sensibles et il atteint tous les plongeurs au-delà de 60 mètres (limite réglementaire de la plongée à l'air en France). La sensibilité à la narcose varie d'un individu à l'autre, mais elle varie également pour un même individu d'un jour à l'autre. En particulier, la fatigue, le stress, le froid, la turbidité de l'eau et le manque d'accoutumance augmentent la sensibilité.

La narcose se manifeste par une sensation proche de celle que provoque l'ivresse (diminution des réflexes, altération du raisonnement, diminution de la concentration, sensation de bien-être et de confiance en soi), mais également par d'autres symptômes tels que rétrécissement du champ de vision, dialogue intérieur, troubles auditifs (sifflements), angoisse. Ces signes sont réversibles et disparaissent à la remontée.

Afin d'éviter la narcose, il convient de :

- ne pas plonger au-delà de 30 mètres après une période d'interruption (supérieure à 1 mois),
- s'accoutumer progressivement à la profondeur,
- ne pas plonger au-delà de 30 mètres en cas de fatigue physique ou nerveuse,
- ne pas descendre trop rapidement,
- ne pas rechercher le record de profondeur,
- prévenir les membres de la palanquée en cas de signes de narcose et remonter de quelques mètres jusqu'à disparition des symptômes.

## **2.5 – Le froid**

La température interne du corps reste constante à 37°C grâce au métabolisme qui produit de la chaleur et de l'énergie en oxydant, à l'aide de l'oxygène respiré dans l'air, les glucides, protides et lipides fournis par l'alimentation. Cette production de chaleur compense les déperditions dues au contact avec le milieu extérieur. Le maintien de la température interne est un processus vital (la mort survient lorsque la température interne atteint 25°C). La déperdition de chaleur dans l'eau est beaucoup plus importante que dans l'air car l'eau conduit la chaleur 25 fois plus que l'air. Par ailleurs, l'air fourni par le détendeur est inspiré à la température ambiante (voire légèrement inférieure du fait de la détente) et il est expiré à 37°C. Il y a donc, au cours de la ventilation, un transfert de chaleur du plongeur vers le milieu. Ce transfert est d'autant plus important que la profondeur est grande car la densité de l'air est augmentée proportionnellement à la pression ambiante : on se refroidit 3 fois plus par la ventilation à 50m ( $P_{\text{abs}} = 6b$ ) qu'à 10m ( $P_{\text{abs}} = 2b$ ) ! De plus, l'écrasement de la combinaison avec la profondeur diminue significativement son efficacité.

L'homme immergé doit donc se protéger efficacement contre le froid.

Les effets du froid sur l'organisme sont essentiellement :

- augmentation du rythme ventilatoire par augmentation du métabolisme (risque d'essoufflement),
- frissons,
- crampes (altération de la motricité),
- envie d'uriner,
- vasoconstriction périphérique (modification des flux sanguins, donc augmentation du risque d'accident de décompression),
- diminution de l'attention et de la concentration (donc de l'autonomie).

La prévention :

Avant de plonger :

- être suffisamment couvert afin de ne pas se mettre à l'eau en ayant déjà froid,
- s'alimenter correctement (sucres lents : pâtes, pain, ...) afin que le métabolisme ait de quoi produire de la chaleur,
- être bien reposé (la fatigue augmente la sensibilité au froid).

Pendant la plongée :

- porter une combinaison adaptée à la température de l'eau,
- prévenir la palanquée,
- remonter à faible profondeur (l'eau y est généralement moins froide, ça diminue la déperdition par la ventilation, la combinaison retrouve son épaisseur et donc son efficacité, ça limite la saturation en azote alors que le froid favorise l'accident de décompression),
- faire un palier de sécurité ou majorer les paliers de décompression.

Après la plongée :

- bien se couvrir (prévoir des vêtements chauds, même en été),
- prendre une boisson chaude, mais pas d'alcool (l'alcool donne l'impression d'un réchauffement immédiat, mais favorise le refroidissement ultérieur par vasodilatation périphérique).

## **2.6 – La noyade**

La noyade est une inhalation (poumons) et/ou une ingestion (estomac) d'une quantité plus ou moins importante d'eau. La quantité d'eau inhalée est toujours très faible, mais elle perturbe les échanges gazeux par les dégâts occasionnés aux alvéoles pulmonaires (destruction du surfactant, collapsus des alvéoles, œdème aigu). La quantité d'eau ingérée peut aller jusqu'à 5 litres et provoquer des troubles importants. En fonction de la quantité d'eau inhalée et ingérée, les conséquences et les symptômes iront de l'hypothermie, épuisement, angoisse, ventilation et circulation normales, jusqu'à la syncope (arrêt cardio-ventilatoire), en passant par la gêne respiratoire, l'accélération du pouls et la cyanose des lèvres et des extrémités.

Le plongeur y est exposé lorsqu'il évolue en immersion (essoufflement, narcose, défaillance du matériel, situation de stress intense,...), mais également en surface (fatigue, mer formée, perte de connaissance consécutive à un choc,...).

En cas de noyade, il faut ramener l'accidenté en surface à la vitesse normale de remontée, le maintenir en surface en gonflant son gilet et donner l'alerte. Après l'avoir remonté sur le bateau, on lui administrera dans tous les cas de l'oxygène, on le réchauffera et on préviendra les secours pour une prise en charge des complications éventuelles. La noyade peut provoquer un blocage glottique réflexe et entraîner une surpression pulmonaire lors de la remontée ; d'autre part, la perturbation des échanges gazeux peut conduire à un accident de décompression.

Quelques éléments de prévention :

- tenir compte des conditions de mer pour l'organisation de la plongée (houle, courant),
- savoir renoncer à une plongée,
- entretenir sa forme physique,
- ne pas prendre le soleil immédiatement avant de se mettre à l'eau (risque de choc thermo-différentiel),
- entretenir (ou faire entretenir) son matériel régulièrement,
- conserver le détendeur en bouche (ou le tuba) dans une mer formée,
- ne pas rechercher "l'exploit" ou la performance.

## **2.7 – L'hyperoxie**

Voir fascicule niveau 2.

NB : Ce risque ne concerne que la plongée aux mélanges ou l'inhalation d'oxygène pur au palier.

## **2.8 – La panne d'air**

Avec la possibilité offerte au plongeur niveau 3 d'accéder à des profondeurs très importantes, ce point revêt une importance cruciale.

Le lecteur est donc invité à relire attentivement le paragraphe correspondant du fascicule niveau 2. D'autre part, tous les éléments de prévention de l'essoufflement (cf. § 2.3) valent aussi pour la prévention de la panne d'air.

Dans le cadre de l'autonomie d'organisation des plongées dévolue au plongeur niveau 3, il conviendra de veiller aux points suivants :

- la capacité des bouteilles utilisées doit être compatible avec la plongée projetée et permettre une marge de sécurité raisonnable : on ne planifiera pas une plongée à 50m avec des bouteilles de 12 litres !...,
- on doit disposer d'un bloc de sécurité équipé d'au moins deux 2<sup>èmes</sup> étages, soit immergé sous le bateau si celui-ci est mouillé, soit fixé à une bouée et prêt à être immergé par un équipier assurant la sécurité surface si le bateau n'est pas mouillé.

## **2.9 – Synthèse : la plongée profonde**

Nous venons de voir que la profondeur est une cause, ou au moins un facteur aggravant, de la plupart des accidents pouvant survenir en plongée :

- ADD : augmentation de la charge en azote
- essoufflement : augmentation des efforts ventilatoires
- narcose : effet toxique de la pression partielle d'azote
- froid : thermocline, augmentation des pertes thermiques par la ventilation, écrasement de la combinaison
- hyperoxie : effet toxique de la pression partielle d'oxygène
- panne d'air : augmentation de la consommation d'air

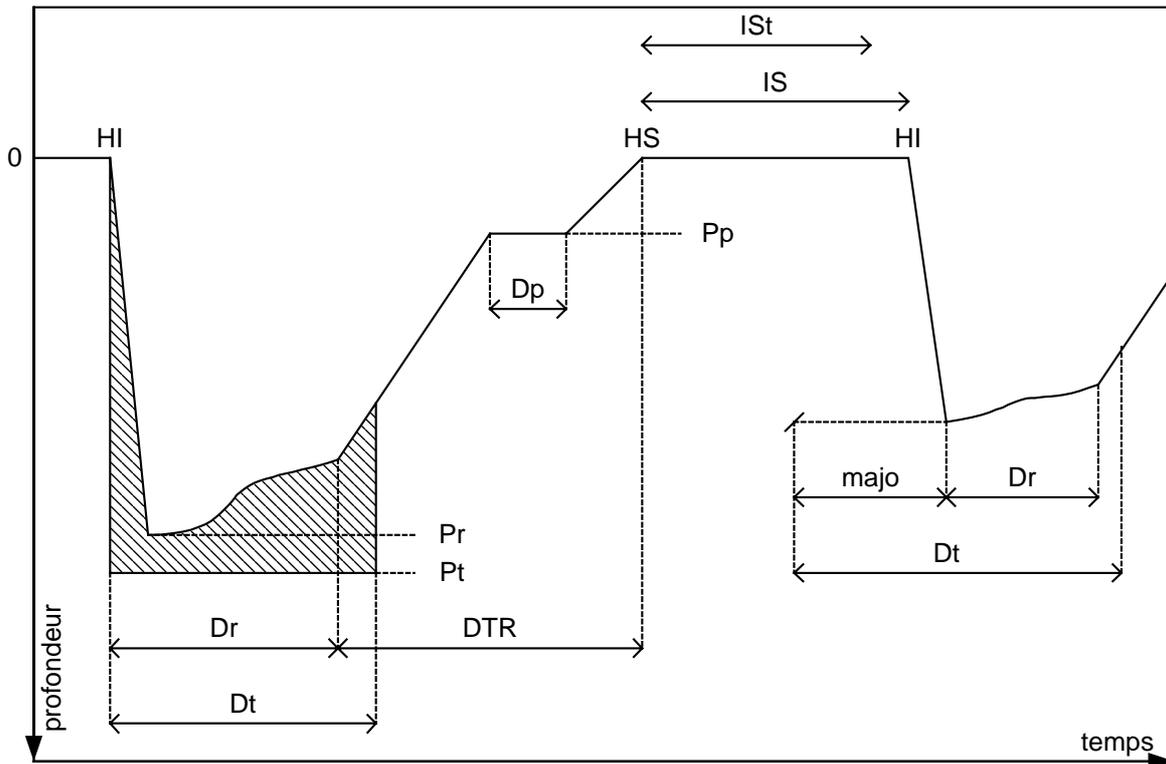
La profondeur rendue accessible (et en autonomie) avec l'obtention du niveau 3 ne doit pas être considérée comme un droit, mais plutôt comme un risque qu'il faut savoir gérer. Il est **extrêmement important** de ne pas entreprendre une plongée au-delà de 35 à 40m sans une préparation matérielle, physique et psychologique adaptée.

### 3 – La décompression

#### 3.1 – Utilisation des tables MN90

##### 3.1.1 – Rappels

Le schéma ci-dessous, qui représente un profil de plongée au cours du temps, résume les principales définitions à connaître pour utiliser les tables :



- HI : heure d'immersion  
Pr : profondeur réelle de la plongée = profondeur maxi atteinte  
Pt : profondeur d'entrée dans les tables (arrondie à la valeur supérieure)  
Dr : durée réelle de la plongée jusqu'au début de la remontée à 15m'  
Dt : durée d'entrée dans les tables (arrondie à la valeur supérieure)  
Dp : durée de palier  
Pp : profondeur de palier  
DTR : durée totale de remontée, du début de la remontée jusqu'à l'arrivée en surface  
GPS : groupe de plongée successive (représente l'azote accumulé lors de la plongée)  
HS : heure de sortie  
IS : intervalle de surface = temps écoulé entre l'heure de sortie de la 1<sup>ère</sup> plongée et l'heure d'immersion de la 2<sup>ème</sup> plongée  
Ist : intervalle de surface d'entrée dans les tables (arrondi à la valeur inférieure)  
majo : majoration due à l'azote accumulé lors de la 1<sup>ère</sup> plongée

La vitesse de remontée du fond est de 15m', la vitesse de remontée entre paliers et du dernier palier à la surface est de 6m'. 2 plongées par jour au maximum sont possibles.

Plongée simple : c'est une plongée intervenant au moins 12h après toute autre plongée. La durée et la profondeur des paliers sont lues directement dans la table .

NB : Si la remontée est effectuée à une vitesse inférieure à 15m/', on doit inclure la durée de la remontée à la durée de la plongée.

Plongée successive : c'est une plongée intervenant de 15' à 12h après une 1<sup>ère</sup> plongée. On détermine l'azote résiduel à partir du GPS de la 1<sup>ère</sup> plongée et de l'intervalle de surface (minoré) à l'aide du tableau 1. La majoration est trouvée dans le tableau 2 à partir de l'azote résiduel (majoré) et de la profondeur de la 2<sup>ème</sup> plongée (majorée). Cette majoration correspond au temps qu'il aurait fallu rester à la profondeur de la 2<sup>ème</sup> plongée pour avoir le même niveau de saturation initiale s'il s'agissait d'une plongée simple.

En cas de remontée trop rapide (supérieure à 15m/'), il faut regagner la demi-profondeur de la plongée en moins de 3' et y rester 5' avant d'amorcer une remontée à 15m/' vers la profondeur du 1<sup>er</sup> palier. La durée de la plongée à prendre en compte est le temps écoulé entre l'immersion et le début de la remontée à 15m/' : le temps mis à rejoindre la mi-profondeur, ainsi que le palier de 5' sont intégrés à la durée de la plongée pour le calcul des paliers, qui comprendront un minimum de 2' à 3m.

En cas de non-exécution, ou de mauvaise exécution d'un palier, il faut se réimmerger en moins de 3' et reprendre intégralement le palier interrompu, puis poursuivre la décompression initiale.

**Attention : Le non-respect des règles normales de décompression augmentent significativement le risque d'accident. Les procédures indiquées ci-dessus doivent donc être considérées comme exceptionnelles.**

### 3.1.2 – Plongées consécutives

C'est une plongée qui intervient moins de 15' après une première plongée. Dans ce cas, on considère que les 2 plongées n'en font qu'une et on prend comme durée la somme des durées des 2 plongées et comme profondeur la profondeur maximale atteinte au cours de 2 plongées.

### 3.1.3 – Utilisation d'oxygène (info)

#### 3.1.3.1 – Inhalation d'O<sub>2</sub> entre 2 plongées

L'inhalation d'oxygène pur entre 2 plongées diminue l'azote résiduel, donc la majoration de la 2<sup>ème</sup> plongée. La diminution d'azote résiduel est donnée par le tableau 3 (cf. annexe 6.2). On entre dans le tableau avec le GPS (inhalation d'O<sub>2</sub> dès la sortie de l'eau) ou avec l'azote résiduel donné par le tableau 1 (inhalation d'O<sub>2</sub> après intervalle de surface à l'air) et on lit l'azote résiduel résultant en fonction de la durée d'inhalation.

NB : Dans le cas où l'inhalation d'O<sub>2</sub> ne dure pas la totalité de l'intervalle de surface, il est toujours préférable, à durée d'inhalation identique, d'inhaler l'O<sub>2</sub> juste avant la 2<sup>ème</sup> plongée plutôt que juste après la 1<sup>ère</sup> (l'abattement d'azote résiduel sera plus important).

#### 3.1.3.2 – Paliers à l'O<sub>2</sub> pur

Seuls les paliers de 3m et 6m peuvent être réalisés à l'O<sub>2</sub> pur ; au-delà, la pression partielle d'oxygène est supérieure à son seuil de toxicité (cf. § 2.7).

Dans ce cas, la durée de **chacun** des paliers est égale :

- à la durée du palier à l'air indiquée par les tables si celui-ci est inférieur ou égal à 5',
- aux 2/3 de celle du palier à l'air, arrondie à la minute supérieure et au minimum de 5' si celui-ci est supérieur à 5'.

### 3.1.4 – Plongées en altitude (info)

La pression atmosphérique chute d'environ 0,1bar quand on s'élève de 1000m. Les calculs de tables, qui sont faits à la pression atmosphérique au niveau de la mer (1,0bar), ne sont donc plus valides en altitude. On peut néanmoins utiliser les tables en appliquant une correction.

Soit  $H$  la pression atmosphérique du lieu de plongée et  $H_0$  la pression atmosphérique au niveau de la mer ( $H_0 = 1,0\text{bar}$ ). On va considérer que la plongée se déroule à une profondeur fictive  $P' = P \times H_0/H$ , où  $P$  est la profondeur réelle ( $P' > P$ , ce qui majore les éventuels paliers). Les paliers seront effectués à la profondeur réelle  $p = p' \times H/H_0$ , où  $p'$  est la profondeur du palier donnée par les tables (3m, 6m, ...). La durée de la remontée sera celle correspondant à la profondeur fictive (la vitesse sera donc plus lente).

### 3.2 – Utilisation des ordinateurs

Le problème essentiel posé par l'utilisation des ordinateurs est l'hétérogénéité des procédures de décompression au sein d'une même palanquée. De plus, ils possèdent des limites d'utilisation, mentionnées dans leur notice, qu'il est important de connaître. En cas d'utilisation d'ordinateurs (ce qui semble devenir la règle), on veillera particulièrement à :

- L'initialisation de l'appareil : certains modèles ne commencent à mesurer la profondeur qu'après la fin de leur initialisation ; si on entame la descente dès la mise à l'eau, la profondeur risque d'être sous-évaluée de quelques mètres, ce qui peut fausser significativement le calcul de décompression,
- N'utiliser les informations de décompression indiquées que pour des profils normaux : les ordinateurs (à part quelques rares modèles) ne prennent pas en compte les phénomènes complexes qui se passent dans le cas de plongées yo-yo, de profils inversés, de remontées rapides,
- Préciser lors du briefing d'avant plongée un temps de palier ou un temps total de remontée maxi qui sera celui de l'ordinateur le plus pénalisant ; c'est particulièrement important quand on prévoit une plongée profonde,
- Adopter la décompression de l'ordinateur le plus contraignant de la palanquée : aucun des membres de la palanquée n'aura le même profil réel, donc il y a toutes les chances que les décompressions soient différentes ; il est donc très important de communiquer pendant la plongée pour s'assurer que tous les plongeurs ont une décompression compatible avec les possibilités de chacun,
- Aligner la vitesse de remontée sur la plus lente préconisée (les différents ordinateurs utilisent des vitesses différentes) ; ceci augmentera probablement les paliers de l'ordinateur à vitesse « rapide », ce dont il faudra tenir compte dans la planification de la plongée et dans le briefing,
- Ne pas se prêter ou s'échanger les ordinateurs entre 2 plongées consécutives : l'ordinateur garde la mémoire de la saturation antérieure et en tient compte pour les plongées suivantes,
- Ne pas mélanger les procédures de décompression (plongée à l'ordinateur le matin, aux tables l'après-midi,...).

**Attention : Les ondes électromagnétiques produites par un téléphone portable peuvent déprogrammer votre ordinateur de plongée ; veillez à ne pas stocker votre ordinateur à proximité d'un téléphone portable allumé.**

### 3.3 – Planification

Planifier une plongée, c'est prévoir un profil (profondeur et durée) et des moyens (pendeur, parachute,...) compatibles avec les conditions de la plongée (froid, courant,...), les différentes procédures de décompression utilisées par les membres de la palanquée et le stock d'air disponible.

Dans le cas de l'utilisation des tables MN90, différentes situations peuvent être imaginées :

- On se fixe une profondeur (par exemple 32m) et une durée de paliers maximum (par exemple 10') et on cherche la durée maximum d'une plongée simple. Le résultat est obtenu par lecture presque directe dans la table pour la profondeur donnée : à 32m et pour 25', les paliers durent 6', pour 30' ils durent 14' ; on limitera donc, dans ce cas, la plongée à 25'.
- On se fixe une durée de plongée minimum (par exemple 40') et une durée de paliers maximum (par exemple 5') et on cherche la profondeur maximum d'une plongée simple. On recherche dans la table la durée des paliers à différentes profondeurs pour une plongée de 40' : à 20m pas de palier, à 22m 2', à 25m10' ; on se limitera donc à 22m.
- Après une 1<sup>ère</sup> plongée dont on sort avec un GPS connu (par exemple E), on se fixe une profondeur (par exemple 25m), une durée réelle de plongée minimum (par exemple 25') et une durée de paliers maximum (par exemple 5') et on cherche l'intervalle de surface minimum à respecter pour une plongée successive. A 25m, la durée table maximum pour ne pas dépasser 5' de palier est de 35'. Si on veut plonger réellement 25', la majoration ne doit pas excéder 10'. Dans le tableau 2, on voit que cette condition correspond à un azote résiduel maximum de 0,89. Il reste à chercher dans le tableau 1, pour un GPS E, l'intervalle de surface à partir duquel l'azote résiduel devient inférieur ou égal à 0,89 : on trouve un intervalle de 2h30'.
- Après une 1<sup>ère</sup> plongée dont on sort avec un GPS connu (par exemple I), on se fixe un intervalle de surface (par exemple 3h00'), une durée de plongée minimum (par exemple 30') et une durée de paliers maximum (par exemple 5') et on cherche la profondeur maximum d'une plongée successive. Dans le tableau 1, on détermine que 3h00' d'intervalle avec un GPS I donne un azote résiduel de 0,94. Pour le reste, on ne peut pas calculer directement la solution ; il faut calculer le résultat pour quelques profondeurs (même méthode que pour la plongée simple de la 1<sup>ère</sup> situation) et choisir celle qui convient ; il est commode de synthétiser ces calculs dans un petit tableau :

prof.	majo.	durée table	durée paliers
18m	19'	49'	-
20m	17'	47'	4'
22m	15'	45'	7'

Dans ce cas, on se limitera à 20m.

Si on plonge à l'ordinateur, il sera impératif d'utiliser le mode planification des différents ordinateurs de la palanquée (cf. leur notices d'utilisation respectives) et d'adopter la procédure la plus contraignante ; on ne peut pas se baser sur une planification aux tables pour une plongée réalisée à l'ordinateur (pas de mélange des procédures).

**Une fois déterminés les paramètres de la plongée, il convient de s'assurer que le stock d'air disponible est suffisant pour la réaliser avec une marge de sécurité suffisante (env. 50b) ; pour les calculs d'autonomie, voir le fascicule du niveau 2.**

## 4 – Organisation des plongées

L'organisation et la planification des plongées constituent le premier élément de la prévention des risques liés à l'activité. En l'absence d'un Directeur de plongée, les plongeurs niveau 3 doivent être en mesure d'en assurer la charge. Pour cela, ils devront mettre en œuvre des moyens collectifs et individuels, choisir un site en fonction des conditions du milieu et de leurs objectifs et prévoir le déroulement de la plongée.

### 4.1 – Les moyens

Moyens collectifs pour une plongée du bord :

- moyen de communication (VHF, portable,...) utilisé dans sa zone de couverture, numéros utiles,
- tables de plongée,
- matériel d'oxygénothérapie,
- trousse de secours,
- eau douce.

Moyens collectifs **supplémentaires** pour une plongée depuis un bateau :

- embarcation en règle et pilote(s) qualifié(s),
- échelle de remontée,
- pavillon alpha,
- feux de capacité de manœuvre restreinte,
- moyen de rappel des plongeurs,
- bloc de sécurité (fixé à un pendeur de 3m sous le bateau ou à une bouée largable),
- bouée et pendeur pour une plongée sur une épave ou sur un sec profond (la longueur de bout devra être environ 10% supérieure à la profondeur),
- une ligne traînante équipée d'une bouée à une extrémité et fixée au mouillage à l'autre en cas de courant (ce dispositif permet de revenir au bateau en cas de dérive, et de rejoindre le mouillage en minimisant les efforts).

Moyens individuels (fixés par l'arrêté du 22/6/98) :

- gilet gonflable,
- octopus,
- ordinateur, ou tables, profondimètre et montre,
- parachute de palier (non obligatoire, mais indispensable pour les paliers en pleine eau).

### 4.2 – Le milieu

Comme en montagne, la météo en mer peut changer extrêmement rapidement ; il est donc vivement conseillé de consulter un bulletin météo avant de partir en mer (08.92.68.08.08 ou <http://www.meteo.fr>). Les bulletins météo utilisent des termes normalisés pour décrire la force du vent, l'état de la mer et la hauteur de la houle ; la définition de ces termes est donnée en annexe 6.3.

- Le vent : Il altère l'état de la mer (cf. point suivant) et entraîne les objets flottants (bateau, plongeur,...) : assurer le mouillage et ne pas trop gonfler le gilet en surface pour éviter de faire prise au vent. Le vent accélère à proximité des caps (à prendre en compte pour le déroulement de la plongée : mise à l'eau, récupération des plongeurs,...).
- L'état de la mer (les vagues) : Les vagues sont des perturbations de la surface de la mer résultant de la friction du vent. L'amplitude des vagues dépend de la distance d'action du vent sur la mer (fetch). Une mer formée rend la navigation inconfortable, voire dangereuse, et risque de provoquer le mal de mer. De plus, elle gêne le repérage des plongeurs en surface pour la récupération en fin de plongée et rend la remontée à bord périlleuse.

- La houle : C'est une ondulation résiduelle après un épisode venteux ou la propagation des effets d'une perturbation lointaine. Elle rend la navigation inconfortable, mais présente moins de risques que les vagues. Néanmoins, comme ces dernières, elle gêne le repérage des plongeurs en surface.
- Le courant : Il requiert des efforts supplémentaires aux plongeurs et augmente la consommation d'air et le risque d'essoufflement. Comme le vent, le courant accélère à proximité des caps (à prendre en compte pour le choix du site). Pendant un épisode venteux, les masses d'eau sont déplacées par friction entre l'air en mouvement et l'eau ; après la fin de l'épisode venteux, la masse d'eau revient à sa place initiale et on observe donc généralement un courant opposé à la direction du vent précédent ; ce courant est encore plus intense en cas de renverse de vent (inversion de sa direction).
- Le brouillard : Il présente un risque pour la navigation (collision entre embarcations ou avec la côte) et pour les plongeurs (difficulté de repérage, risque de collision avec une embarcation). Il est souhaitable d'annuler la plongée.

En plus des conditions météo, les éléments suivants doivent être pris en compte pour prévoir le déroulement de la plongée :

- la marée : dans les zones soumises à marée, on plongera à l'étale afin d'éviter les courants de marée qui peuvent être très puissants ; on tiendra également compte de la variation de hauteur d'eau qui modifie la profondeur des sites,
- la turbidité de l'eau : elle varie en fonction des périodes (plancton), des courants (alluvions), de l'état de la mer (mise en suspension de particules) et des précipitations (entraînement de sédiments terrestres) ; elle affecte la visibilité et impose une prudence accrue (plonger groupés) ; on évitera les plongées profondes nécessitant une décompression contraignante en cas de visibilité réduite,
- la luminosité : elle dépend de la luminosité en surface (couverture nuageuse, saison, horaire), de la profondeur et de la turbidité de l'eau ; une faible luminosité peut être un facteur de stress (risque d'essoufflement en profondeur).

### **4.3 – Choix d'un site**

Le choix du site de plongée sera dicté par des considérations d'intérêt et, bien sûr, de sécurité :

- le but de la plongée : épave, bio, photo,...
- l'exposition par rapport aux conditions météo (vent, état de la mer, courant) : penser à la mise à l'eau et à la récupération des plongeurs,
- l'instrumentation disponible permettant de trouver le site : on a peu de chance de trouver une épave ou un sec si l'on ne dispose ni de sondeur, ni de GPS, et si une brume, même légère, empêche de distinguer précisément les enseignures,
- l'accessibilité : catégorie de navigation du bateau (5MN d'un abri pour un bateau homologué en 5<sup>ème</sup> catégorie, ce qui est généralement le cas d'un bateau de plongée), réserve de carburant, conditions météo sur le trajet (à l'aller **et** au retour),
- le niveau "réel" des participants : pour une plongée de reprise après interruption d'activité, on choisira un site "tranquille" permettant une évolution entre une vingtaine de mètres et la surface, ce qui exclut un site exposé ou en pleine eau,
- la condition physique et psychologique des participants : idem point précédent pour des plongeurs fatigués physiquement ou nerveusement,
- dans tous les cas, on confirmera le site une fois sur place en fonction des conditions réelles que l'on pourra observer depuis la surface (courant, état de la mer,...) : la réalité peut être bien différente de ce que l'on avait prévu.

### **4.4 – Déroulement de la plongée**

Une fois le site confirmé, se pose la question de mouiller le bateau ou non. Sur un site profond ou exposé au courant, il est préférable de ne pas mouiller, ce qui permet au pilote de suivre les plongeurs pendant leur évolution (aux bulles) et leur palier réalisé en pleine eau au

parachute, ce qui permet une plongée en dérive. Sur une épave ou un sec, on pourra mouiller un pendeur pour baliser le site (prévoir une longueur de bout supérieure d'environ 10% à la profondeur). Un bloc de sécurité doit être équipé, accroché à une bouée et prêt au largage en cas de besoin.

Avant une plongée profonde en pleine eau (profil carré), on évaluera la décompression requise en fonction de la durée au fond et on limitera la durée en conséquence (cf. § 3.3).

Il est toujours souhaitable d'avoir une sécurité surface capable d'intervenir et de prévenir les secours en cas de problème. On ne pourra envisager de se passer de cette surveillance qu'en cas de conditions particulièrement favorables et de mouillage sûr.

Au cours du briefing, on précisera les points suivants (que l'on communiquera également au pilote assurant la sécurité surface) :

- durée maximum de la plongée (prévoir, le cas échéant, le temps de retour au pendeur ou au mouillage),
- point d'émergence (si le bateau n'est pas mouillé) : on choisira un point abrité du vent, de la houle et du courant pour faciliter la récupération des plongeurs, mais suffisamment dégagé pour permettre la manœuvre du bateau,
- durée maximum de paliers que l'on s'autorise : c'est particulièrement important en cas d'utilisation d'ordinateurs différents ou de saturation initiale différente entre les membres de la palanquée,
- consignes en cas de perte : on se cherche pendant 1 ou 2 minutes (à préciser selon les conditions) et on remonte en surface se retrouver.

A la fin de la plongée, assurez-vous que vous avez récupéré tous les plongeurs (tous les vieux plongeurs ont des histoires à raconter sur ce sujet !...) et notez les paramètres de chaque palanquée (durée, profondeur, heure de sortie).

## 5 – Réglementation

### 5.1 – Prérogatives du niveau 3

Les plongeurs niveau 3 peuvent plonger jusqu'à 60m entre plongeurs de niveau 3 minimum. Sur décision du Directeur de plongée, ils sont autorisés à plonger en autonomie ; en l'absence de Directeur de plongée, ils choisissent le lieu, l'organisation et les paramètres de la plongée. Ils ne sont autorisés à plonger en autonomie avec 1 ou 2 plongeurs niveau 2 que par un Directeur de plongée, et la profondeur est alors limitée à 20m. En autonomie, les palanquées sont composées de 2 ou 3 plongeurs ; les plongeurs doivent être équipés **chacun** "d'un système gonflable au moyen de gaz comprimé leur permettant de regagner la surface et de s'y maintenir, ainsi que des moyens de contrôler personnellement les caractéristiques de la plongée et de la remontée", ainsi que "d'un équipement de plongée permettant d'alimenter en gaz respirable un équipier sans partage d'embout", autrement dit un gilet et un octopus, ainsi qu'un ordinateur, ou des tables associées à un profondimètre et une montre ou un timer.

### 5.2 – Plongée et responsabilité

On distingue 2 types de responsabilité : civile et pénale. Leur mise en œuvre peut être cumulative.

#### 5.2.1 – Responsabilité civile

La responsabilité civile est engagée lorsque 3 éléments sont réunis :

- un préjudice (financier, corporel ou moral)
- une faute (directe ou indirecte)
- un lien de causalité entre la faute et le préjudice

Cette responsabilité implique 2 obligations :

- une obligation de réparation : l'auteur du préjudice doit réparer sa faute en indemnisant la victime,
- une obligation d'assurance, ce qui permet d'indemniser la victime en cas d'insolvabilité du fautif, l'assureur se substituant alors à celui-ci ; la licence de la FFESSM intègre une assurance en responsabilité civile pour la réparation des préjudices liés aux activités de plongée.

Dans le cadre de la responsabilité civile, on peut souligner 2 cas particuliers :

- La responsabilité contractuelle : Un contrat implique toujours soit une obligation de moyens, soit une obligation de résultat, mais jamais les 2 simultanément. Dans le domaine sportif, les contrats relèvent de l'obligation de moyens. Il est important de noter que la notion de contrat peut être invoquée par la justice même s'il n'y a pas de formalisation : on peut alors parler de contrat moral.
- La responsabilité quasi-délictuelle : Elle intervient quand le préjudice a été causé par suite de la violation d'une obligation légale par imprudence ou par négligence.

Quelques applications pour le plongeur niveau 3 :

- Un contrat moral d'assistance mutuelle existe entre les membres d'une palanquée de plongeurs en autonomie ; de même, un contrat moral existe entre les organisateurs d'une sortie (club ou privée) et les plongeurs y participant, les seconds comptants que les premiers les ramèneront sains et saufs à bon port à l'issue de la sortie.
- Dans une palanquée mixte (P2 + P3), le P3, de par sa compétence plus élevée, assure un rôle de leader technique (il a autorité), ce qui lui confère la responsabilité de l'obligation de moyens pour le déroulement de la plongée.
- En l'absence de Directeur de plongée, les P3 assument la co-responsabilité de l'obligation de moyens dans l'organisation et le déroulement de la plongée.

### 5.2.2 – Responsabilité pénale

La responsabilité pénale est engagée lorsqu'il y a infraction à la loi pénale, qu'il y ait ou non préjudice : l'auteur de l'infraction doit "réparer" sa faute vis-à-vis de la société (amende, emprisonnement,...). Le code pénal prévoit des peines maximales en fonction de la gravité des fautes, mais c'est in fine la Justice qui décidera de la peine appliquée, dans la limite de la peine maximale prévue pour la faute retenue. La responsabilité pénale ne peut pas être assurée : la peine doit être supportée par le fautif.

Schématiquement, 3 grands cas peuvent être distingués :

- La mise en danger d'autrui par la violation délibérée (i.e. en connaissance de cause) d'une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement.
- L'homicide et blessures involontaires par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement.
- L'homicide et blessures volontaires : ce cas ne concerne qu'exceptionnellement les plongeurs...

NB1 : Le caractère délibéré, s'il est nécessaire pour qualifier la mise en danger d'autrui, devient une circonstance aggravante en cas d'homicide et blessures involontaires.

NB2 : De par sa formation, le P3 est sensé connaître les risques et les obligations réglementaires de son activité et échappera donc difficilement au caractère délibéré en cas de faute.

En plongée, la responsabilité pénale est impliquée essentiellement en cas de violation de l'arrêté de 98, de non-respect des règles de navigation et de sécurité en mer, de défaut d'armement de sécurité du bateau, ou encore de violation des règles relatives à la pêche et à la protection du milieu énoncées au paragraphe 5.4 ci-dessous.

### 5.3 – Les bouteilles

La réglementation des bouteilles impose qu'elles soient démontées et inspectées visuellement (intérieur et extérieur) tous les ans par une personne qualifiée. Elles doivent être réévaluées tous les 5 ans si elles sont suivies en club (et inscrites dans un registre spécifique) ; les bouteilles personnelles de plongeurs indépendants doivent être réévaluées tous les 2 ans. Notez toutefois que l'inspection visuelle n'est pas reconnue dans tous les pays, voire dans toutes les stations de gonflage ; seules les bouteilles éprouvées depuis moins de 2 ans sont alors acceptées.

Pour les encadrants, la robinetterie doit comporter 2 sorties indépendantes.

Sur chaque bouteille, on doit trouver :

- le nom du constructeur,
- le n° de fabrication,
- la nature du gaz (air),
- la pression de service (200b, 230b,...),
- la pression d'épreuve (1,5 x la pression de service),
- la date de la dernière épreuve,
- le poinçon des mines (tête de cheval),
- l'autocollant d'inspection visuelle (le cas échéant).

### 5.4 – Le milieu

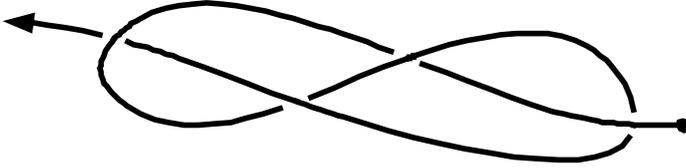
Quelques règles de base :

- On ne remonte rien du fond,
- En cas de découverte archéologique, on prend des amers (et rien d'autre !...), et on déclare dans les 48h aux Affaires Maritimes (attention aux sanctions en cas de fausse déclaration),

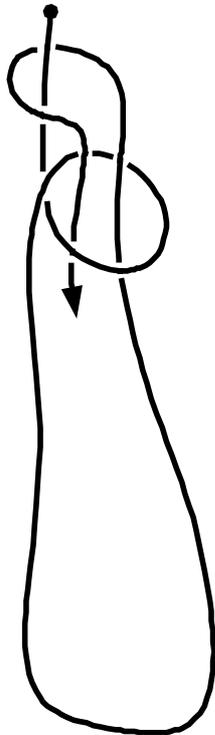
- Il est interdit de chasser en scaphandre,
- Il est interdit d'avoir à bord un scaphandre et un fusil sous-marin (confiscation immédiate de l'embarcation),
- Il est interdit de capturer des animaux dans les engins de pêche.

## 6 – Annexes

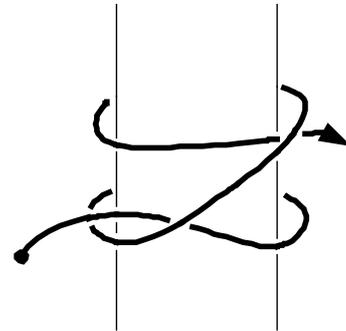
### 6.1 – Quelques nœuds



Le nœud de huit : il sert à coincer un bout.



Le nœud de chaise : il forme une boucle, ce qui lui procure de nombreux usages, notamment celui d'assurer une amarre sur un point fixe.



Le nœud de cabestan : il sert à assurer un bout sur un support ; son intérêt réside dans sa facilité de réglage (utile pour les amarres).

## 6.2 – Tables de plongée MN90

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS
6m	15'		1	A
	30'		1	B
	45'		1	C
	1h15'		1	D
	1h45'		1	E
	2h15'		1	F
	3h00'		1	G
	4h00'		1	H
	5h15'		1	I
	6h00'		1	J
8m	15'		1	B
	30'		1	C
	45'		1	D
	1h00'		1	E
	1h30'		1	F
	1h45'		1	G
	2h15'		1	H
	2h45'		1	I
	3h15'		1	J
	4h15'		1	K
5h00'		1	L	
6h00'		1	M	
10m	15'		1	B
	30'		1	C
	45'		1	D
	1h00'		1	F
	1h15'		1	G
	1h45'		1	H
	2h00'		1	I
	2h15'		1	J
	2h45'		1	K
	3h00'		1	L
4h00'		1	M	
4h15'		1	N	
5h15'		1	O	
5h30'		1	P	
6h00'	1	2	P	

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS
12m	1h20'		1	H
	1h25'		1	I
	1h30'		1	I
	1h35'		1	J
	1h40'		1	J
	1h45'		1	J
	1h50'		1	K
	1h55'		1	K
	2h00'		1	K
	2h10'		1	L
	2h15'		1	L
	2h20'	2	4	L
	2h30'	4	6	M
	2h40'	6	8	M
2h50'	7	9	N	
3h00'	9	11	N	
3h10'	11	13	N	
3h20'	13	15	O	
3h30'	14	16	O	
3h40'	15	17	O	
3h50'	16	18	O	
4h00'	17	19	O	
4h10'	18	20	P	
4h15'	19	21	P	
4h30'	22	24	P	
15m	5'		1	A
	10'		1	B
	15'		1	C
	20'		1	C
	25'		1	D
	30'		1	E
	35'		1	E
	40'		1	F
	45'		1	G
	50'		1	G
	55'		1	H
	1h00'		1	H
	1h05'		1	I
	1h10'		1	I
1h15'		1	J	
1h20'	2	4	J	
1h25'	4	6	K	
1h30'	6	8	K	
1h35'	8	10	L	
1h40'	11	13	L	
1h45'	13	15	L	
1h50'	15	17	M	
1h55'	17	19	M	
2h00'	18	20	M	
18m	5'		2	B
	10'		2	B
	15'		2	C
	20'		2	D
	25'		2	E
	30'		2	F

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS
18m	35'		2	F
	40'		2	G
	45'		2	H
	50'		2	H
	55'	1	3	I
	1h00'	5	7	J
	1h05'	8	10	J
	1h10'	11	13	K
	1h15'	14	16	K
	1h20'	17	19	L
	1h25'	21	23	L
	1h30'	23	25	M
	1h35'	26	28	M
	1h40'	28	30	M
	1h45'	31	33	N
	1h50'	34	36	N
	1h55'	36	38	N
	2h00'	38	40	O
20m	5'		2	B
	10'		2	B
	15'		2	D
	20'		2	D
	25'		2	E
	30'		2	F
	35'		2	G
	40'		2	H
	45'	1	3	I
	50'	4	6	I
	55'	9	11	J
	1h00'	13	15	K
1h05'	16	18	K	
1h10'	20	22	L	
1h15'	24	26	L	
1h20'	27	29	M	
1h25'	30	32	M	
1h30'	34	36	M	
22m	5'		2	B
	10'		2	C
	15'		2	D
	20'		2	E
	25'		2	F
	30'		2	G
	35'		2	H
	40'	2	4	I
	45'	7	9	I
	50'	12	14	J
	55'	16	18	K
	1h00'	20	22	K
1h05'	25	27	L	
1h10'	29	31	L	
1h15'	33	35	M	
1h20'	37	39	M	
1h25'	41	43	N	
1h30'	44	46	N	

Prof.	Durée	6m	3m	DTR	GPS
25m	5'			2	B
	10'			2	C
	15'			2	D
	20'			2	E
	25'		1	3	F
	30'		2	4	H
	35'		5	7	I
	40'		10	12	J
	45'		16	18	J
	50'		21	23	K
	55'		27	29	L
	1h00'		32	34	L
	1h05'		37	39	M
	1h10'	1	41	45	M
1h15'	4	43	50	N	
1h20'	7	45	55	N	
1h25'	9	48	60	O	
1h30'	11	50	64	O	
28m	5'			2	B
	10'			2	D
	15'			2	E
	20'		1	4	F
	25'		2	5	G
	30'		6	9	H
	35'		12	15	I
	40'		19	22	J
	45'		25	28	K
	50'		32	35	L
	55'	2	36	41	M
	1h00'	4	40	47	M
1h05'	8	43	54	N	
1h10'	11	46	60	N	
1h15'	14	48	65	O	
1h20'	17	50	70	O	
1h25'	20	53	76	O	
1h30'	23	56	82	P	
30m	5'			2	B
	10'			2	D
	15'		1	4	E
	20'		2	5	F
	25'		4	7	H
	30'		9	12	I
35'		17	20	J	
40'		24	27	K	
45'	1	31	35	L	
50'	3	36	42	M	
55'	6	39	48	M	
1h00'	10	43	56	N	
1h05'	14	46	63	N	
1h10'	17	48	68	O	
32m	5'			3	B
	10'			3	D
	15'		1	4	E

Prof.	Durée	9m	6m	3m	DTR	GPS
32m	20'			3	6	G
	25'			6	9	H
	30'			14	17	I
	35'			22	25	K
	40'		1	29	33	K
	45'		4	34	41	L
	50'		7	39	49	M
	55'		11	43	57	N
	1h00'		15	46	64	N
	1h05'		19	48	70	O
	1h10'		23	50	76	O
35m	5'				3	C
	10'				3	D
	15'			2	5	F
	20'			5	8	H
	25'			11	14	I
	30'		1	20	24	J
	35'		2	27	32	K
	40'		5	34	42	L
	45'		9	39	51	M
	50'		14	43	60	N
	55'		18	47	68	N
1h00'		22	50	75	O	
1h05'	2	26	52	84	*	
1h10'	4	28	57	93	*	
38m	5'				3	C
	10'			1	4	E
	15'			4	7	F
	20'			8	11	H
	25'		1	16	21	J
	30'		3	24	31	K
	35'		5	33	42	L
	40'		10	38	52	M
	45'		15	43	62	N
	50'		20	47	71	N
	55'	2	23	50	79	O
1h00'	5	27	53	89	P	
1h05'	8	29	58	99	*	
1h10'	11	31	62	108	*	
40m	5'				3	C
	10'			2	5	E
	15'			4	7	G
	20'		1	9	14	H
	25'		2	19	25	J
	30'		4	28	36	K
	35'		8	35	47	L
	40'		13	40	57	M
	45'	1	18	45	68	N
	50'	2	23	48	77	O
	55'	5	26	52	87	O
1h00'	8	29	57	98	P	
1h05'	12	31	61	108	*	
1h10'	15	33	66	118	*	

Prof.	Durée	12m	9m	6m	3m	DTR	GPS
42m	5'					3	C
	10'				2	6	E
	15'				5	9	G
	20'			1	12	17	I
	25'			3	22	29	J
	30'			6	31	41	L
	35'			11	37	52	M
	40'		1	16	43	64	N
	45'		3	21	47	75	*
	50'		6	24	50	84	*
	55'		8	29	55	96	*
1h00'		13	30	60	107	*	
45m	5'					3	C
	10'				3	7	F
	15'			1	6	11	H
	20'			3	15	22	I
	25'			5	25	34	K
	30'			9	35	48	L
	35'		1	15	40	60	M
	40'		3	20	46	73	N
	45'		6	24	50	84	*
	50'		10	28	54	96	*
	55'		14	30	60	108	*
1h00'	1	18	32	65	121	*	
48m	5'					4	D
	10'				4	8	F
	15'			2	7	13	H
	20'			4	19	27	J
	25'			7	30	41	K
	30'		1	12	37	55	M
	35'		3	18	44	70	N
	40'		6	23	48	82	O
	45'		10	27	53	95	*
	50'	1	14	30	59	109	*
	55'	2	18	32	64	121	*
1h00'	5	19	36	70	135	*	
50m	5'				1	5	D
	10'				4	8	F
	15'			2	9	15	H
	20'			4	22	30	J
	25'		1	8	32	46	L
	30'		2	14	39	60	M
	35'		5	20	45	75	N
	40'		9	24	50	88	O
	45'	1	12	29	55	102	*
	50'	2	17	30	62	116	*
	55'	5	19	34	67	130	*
52m	5'				1	5	D
	10'			1	4	10	F
	15'			3	10	18	I
	20'		1	5	23	34	K
	25'		2	9	34	50	L

Prof.	Durée	15m	12m	9m	6m	3m	DTR	GPS	
52m	30'			4	15	41	65	M	
	35'			6	22	47	80	O	
	40'		1	10	26	52	94	O	
	45'		2	15	29	59	110	*	
	50'		5	17	32	64	123	*	
	55'		8	19	36	71	139	*	
	55m	5'				1	5	5	D
		10'				1	5	11	G
		15'				4	13	22	I
		20'			1	6	27	39	K
		25'			3	11	37	56	M
30'				6	18	44	73	N	
35'			1	9	23	50	88	O	
40'			3	12	29	55	104	P	
45'			5	17	31	62	120	*	
50'			8	19	35	69	136	*	
55'			12	22	37	76	152	*	
58m	5'					2	7	D	
	10'				2	5	12	G	
	15'			1	4	16	26	J	
	20'			2	7	30	44	K	
	25'			4	13	40	62	M	
	30'		1	7	21	46	81	N	
	35'		2	11	26	52	97	O	
	40'		5	15	30	59	115	P	
	45'		8	18	33	66	131	*	
	50'	1	11	21	37	74	150	*	
	55'	3	14	23	39	83	168	*	
60m	5'					2	7	D	
	10'				2	6	13	G	
	15'			1	4	19	29	J	
	20'			3	8	32	48	L	
	25'			5	15	41	66	M	
	30'		1	8	22	48	85	O	
	35'		4	11	28	54	103	P	
	40'		6	17	30	62	121	P	
	45'	1	9	19	35	69	139	*	
	50'	2	13	22	37	78	158	*	
	55'	5	15	24	40	88	178	*	
62m	5'					2	7	*	
	10'				2	7	14	*	
	15'			1	5	21	33	*	
65m	5'					3	8	*	
	10'				3	8	16	*	
	15'			2	5	24	37	*	

\* : plongées successives interdites

Tableau 1 : Evolution de l'azote résiduel entre 2 plongées

INTERVALLES DE SURFACES																										
GPS	0:15	0:30	0:45	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
A	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81								
B	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81								
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81						
D	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81				
E	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81			
F	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
G	1,08	1,06	1,04	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
H	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
I	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,06	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
K	1,25	1,21	1,18	1,15	1,09	1,04	1,01	0,97	0,95	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	0,99	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81
M	1,33	1,29	1,25	1,21	1,14	1,09	1,04	1,01	0,97	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
N	1,37	1,32	1,28	1,24	1,17	1,11	1,06	1,02	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
O	1,41	1,36	1,32	1,27	1,20	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
P	1,45	1,40	1,35	1,30	1,22	1,15	1,10	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81

Tableau 2 : Détermination de la majoration en minutes

PROFONDEUR DE LA DEUXIEME PLONGEE																				
N <sub>zrés</sub>	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	30m	32m	35m	38m	40m	42m	45m	48m	50m	52m	55m	58m	60m
0,82	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
0,86	11	9	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
0,89	17	13	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
0,92	23	18	15	13	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	5	4
0,95	29	23	19	17	15	13	12	11	10	10	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5
0,99	38	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11	11	10	9	9	8	8	8	7	7
1,03	47	37	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9
1,07	57	44	36	32	29	25	22	21	19	18	16	15	15	13	13	12	12	11	10	10
1,11	68	52	42	37	34	29	26	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12
1,16	81	62	50	44	40	34	30	28	26	24	22	21	20	18	17	16	16	15	14	13
1,20	93	70	56	50	45	39	34	32	29	27	24	23	22	20	19	18	18	17	16	15
1,24	106	79	63	56	50	43	38	35	33	30	27	26	24	23	21	20	19	18	17	17
1,29	124	91	72	63	56	49	43	40	37	33	30	29	27	25	24	23	22	20	19	19
1,33	139	101	79	70	62	53	47	43	40	36	33	31	30	28	26	25	24	22	21	20
1,38	160	114	89	78	69	59	52	48	44	40	37	35	33	30	28	27	26	24	23	22
1,42	180	126	97	85	75	64	56	52	48	43	39	37	35	33	30	29	28	26	25	24
1,45	196	135	104	90	80	68	59	55	51	46	42	39	37	34	32	31	29	28	26	25

Tableau 3 : Diminution de l'azote résiduel par inhalation d'oxygène pur en surface

GPS	N <sub>2rés</sub>	DUREE DE L'INHALATION													
		0:15	0:30	0:45	1:00	1:15	1:30	1:45	2:00	2:15	2:30	2:45	3:00	3:15	3:30
A	0,84	0,80													
B	0,89	0,85	0,82	0,79											
C	0,93	0,89	0,85	0,82	0,79										
D	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80									
E	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80								
F	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80							
G	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,80						
H	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,80					
I	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,80				
J	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,86	0,81	0,79			
K	1,29	1,24	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80			
L	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	0,86	0,83	0,79		
M	1,38	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	
N	1,42	1,36	1,30	1,25	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,79
O	1,47	1,41	1,35	1,29	1,24	1,19	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80
P	1,51	1,45	1,38	1,33	1,27	1,22	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82

### 6.3 – Codification météorologique

#### 6.3.1 – Force du vent (échelle Beaufort)

	Termes descriptifs	Vitesse moyenne en nœuds	Vitesse moyenne en km/h	Aspect de la mer	Conditions de navigation et de plongée
<b>0</b>	calme	< 1	< 1	comme un miroir	confortables
<b>1</b>	très légère brise	1 - 3	1 - 5	quelques rides	
<b>2</b>	légère brise	4 - 6	6 - 11	vaguelettes	
<b>3</b>	petite brise	7 - 10	12 - 19	quelques moutons	
<b>4</b>	jolie brise	11 - 16	20 - 28	petites vagues, nombreux moutons	déliçates
<b>5</b>	bonne brise	17 - 21	29 - 38	vagues modérées, moutons, embruns	difficiles
<b>6</b>	vent frais	22 - 27	39 - 49	lames, crêtes d'écume, embruns	
<b>7</b>	grand frais	28 - 33	50 - 61	lames déferlantes, traînées d'écume	
<b>8</b>	coupe de vent	34 - 40	62 - 74	tourbillons d'écume, traînées d'écume	dangereuses
<b>9</b>	fort coup de vent	41 - 47	75 - 88	lames déferlantes	
<b>10</b>	tempête	48 - 55	89 - 102	grosses à énormes, visibilité réduite par les embruns	
<b>11</b>	violente tempête	56 - 63	103 - 117		
<b>12</b>	ouragan	≥ 64	≥ 118		

#### 6.3.2 – Etat de la mer

Termes descriptifs	Hauteur des vagues (m)	Conditions de navigation et de plongée
calme	0	confortables
ridée	0 - 0,1	
belle	0,1 - 0,5	
peu agitée	0,5 - 1,25	déliçates
agitée	1,25 - 2,5	difficiles
forte	2,5 - 4	dangereuses
très forte	4 - 6	
grosse	6 - 9	
très grosse	9 - 14	
énorme	> 14	

petite houle : < 2m  
 houle modérée : 2 à 4m  
 grande houle : > 4m

#### **6.4 – Arrêté du 22/6/98**

Art.1 : Les établissements mentionnés à l'article 47 de la loi du 16 Juillet 84 modifiée susvisée, qui organisent la pratique ou dispensent l'enseignement de la plongée subaquatique autonome à l'air sont soumis aux règles de technique et de sécurité définies par le présent arrêté.

Art.2 : Les annexes I à IV du présent arrêté déterminent :

- Les niveaux de pratique des plongeurs et équivalences de prérogatives (Annexe I).
- Les niveaux d'encadrement (Annexe II).
- Les conditions de pratique de la plongée en milieu naturel (Annexe III a, III b).
- Le contenu de la trousse de secours (Annexe IV).

#### **Titre 1er : Le directeur de plongée**

Art.3 : La pratique de la plongée est placée sous la responsabilité d'un directeur de plongée présent sur le site qui fixe les caractéristiques de la plongée et organise l'activité. Il s'assure de l'application des règles définies par le présent arrêté.

Art.4 : Le directeur de plongée en milieu naturel est titulaire au minimum :

- du niveau 3 d'encadrement.
- ou du niveau 5 de plongeur uniquement en cas d'exploration.

Il faut entendre par exploration, la pratique de la plongée en dehors de toute action d'enseignement.

Art.5 : Lorsque la plongée se déroule en piscine ou fosse de plongée dont la profondeur n'excède pas six mètres, le directeur de plongée est titulaire au minimum du niveau 1 d'encadrement.

Le directeur de plongée autorise les plongeurs de niveau 1 ayant reçu une formation adaptée à plonger entre eux et les plongeurs de niveau 4 à effectuer les baptêmes.

La plongée dans une piscine ou fosse de plongée dont la profondeur excède six mètres est soumise aux dispositions relatives à la plongée en milieu naturel.

#### **Titre 2 : Le guide de palanquée**

Art.6 : Plusieurs plongeurs qui effectuent ensemble une plongée présentant les mêmes caractéristiques de durée, de profondeur et de trajet constituent une palanquée.

Une équipe est une palanquée réduite à deux plongeurs.

Art.7 : Le guide de palanquée dirige la palanquée en immersion. Il est responsable du déroulement de la plongée et s'assure que les caractéristiques de celle-ci sont adaptées aux circonstances et aux compétences des participants.

L'encadrement de la palanquée est assuré par un guide de palanquée titulaire des qualifications mentionnées en annexe II du présent arrêté et selon les conditions de pratique définies en annexe III.

En situation d'autonomie, les plongeurs majeurs de niveau égal ou supérieur au niveau 2 peuvent évoluer en palanquée sans guide selon les conditions définies en annexe III.

#### **Titre 3 : Matériel d'assistance et de secours**

Art.8 : Les pratiquants ont à leur disposition sur les lieux de plongée, le matériel de secours suivant :

- un moyen de communication permettant de prévenir les secours;
- une trousse de secours dont le contenu minimum est fixé en annexe IV du présent arrêté;
- de l'eau douce potable non gazeuse;
- un ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) avec sac de réserve d'oxygène;
- une bouteille d'oxygène gonflée d'une capacité suffisante pour permettre, en cas d'accident, un traitement adapté à la plongée, avec mano détendeur et tuyau de raccordement au BAVU;
- une bouteille d'air de secours équipée de son détendeur;
- une couverture isothermique;
- un moyen de rappeler un plongeur en immersion depuis la surface, lorsque la plongée se déroule en milieu naturel, au départ d'une embarcation ; ainsi qu'éventuellement un aspirateur de mucosités.

Ils ont en outre le matériel d'assistance suivant :

- une tablette de notation;
- un jeu de tables permettant de vérifier ou recalculer les procédures de remontées des plongées réalisées au-delà de l'espace proche.

Les matériels et équipements nautiques des plongeurs sont conformes à la réglementation en vigueur et correctement entretenus.

Art.9 : L'activité de plongée est matérialisée selon la réglementation en vigueur.

#### **Titre 4 - Équipement des plongeurs**

Art.10 : Sauf dans les piscines ou fosses de plongée dont la profondeur n'excède pas six mètres, les plongeurs évoluant en autonomie et les guides de palanquée sont équipés chacun d'un système gonflable au moyen de gaz comprimé leur permettant de regagner la surface et de s'y maintenir, ainsi que des moyens de contrôler personnellement les caractéristiques de la plongée et de la remontée de leur palanquée.

En milieu naturel, le guide de palanquée est équipé d'un équipement de plongée muni de deux sorties indépendantes et de deux détendeurs complets. Les plongeurs en autonomie sont munis d'un équipement de plongée permettant d'alimenter en gaz respirable un équipier sans partage d'embout.

#### **Titre 5 : Espace d'évolution et conditions d'évolution**

Art.11: Les plongeurs accèdent, selon leur compétence, à différents espaces d'évolution

- Espace proche : de 0 à 6 mètres
- Espace médian : de 6 mètres à 20 mètres.
- Espace lointain : de 20 mètres à 40 mètres.

Dans des conditions matérielles et techniques favorables, l'espace médian et l'espace lointain peuvent être étendus dans la limite de 5 mètres.

La plongée subaquatique autonome à l'air est limitée à 60 mètres. Un dépassement accidentel de cette profondeur de 60 mètres est autorisé dans la limite de 5 mètres.

En cas de réimmersion, tout plongeur en difficulté est accompagné d'un plongeur chargé de l'assister. L'annexe III fixe les conditions d'évolution des plongeurs en fonction de leur niveau.

Art.12 : Une palanquée constituée de débutants ne peut évoluer que dans l'espace proche. En fin de formation technique conduisant au niveau 1 de plongeur, celle-ci peut évoluer dans l'espace médian sous la responsabilité d'un guide de palanquée.

Art. 13 : Une palanquée constituée de plongeurs de niveau 1 ne peut évoluer que dans l'espace médian et sous la responsabilité d'un guide de palanquée. En fin de formation technique conduisant au niveau 2, celle-ci peut évoluer dans l'espace lointain, sous la responsabilité d'un enseignant qualifié.

Art.14 : A l'issue d'une formation adaptée, le directeur de plongée peut autoriser les plongeurs majeurs de niveau 1 à plonger en équipe dans une zone n'excédant pas dix mètres, dans les conditions suivantes :

- Cette zone de plongée est dépourvue de courant et présente une visibilité verticale égale à la profondeur;
- Aucun point de cette zone ne doit être éloigné de plus de trente mètres d'un point fixe d'appui;
- Cette zone est surveillée, en surface, par deux personnes possédant au minimum l'une, le niveau 3 d'encadrement et l'autre le niveau 4 de plongeur, prêtes à intervenir à tout moment à l'aide d'une embarcation;
- Un des surveillants se tient en permanence prêt à plonger;
- L'obligation d'embarcation n'est pas applicable aux fosses de plongée;
- Un même groupe de deux surveillants ne peut prendre en charge plus de cinq équipes.

Art.15 : Les plongeurs majeurs de niveau 2 sont, sur décision du directeur de plongée, autorisés à plonger entre eux dans l'espace médian.

Si la palanquée est constituée de plongeurs majeurs de niveaux 2 et 3, celle-ci n'est autorisée à évoluer que dans l'espace médian.

Art.16 : Les plongeurs de niveau égal ou supérieur au niveau 2 sont, sur décision du directeur de plongée, autorisés à plonger en autonomie.

En l'absence du directeur de plongée, les plongeurs de niveau 3 et supérieurs peuvent plonger entre eux et choisir le lieu, l'organisation et les paramètres de leur plongée.

#### **Titre 6 : Dispositions générales**

Art.17 : Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables à l'apnée, à la plongée archéologique, souterraine ainsi qu'aux parcours balisés d'entraînement et de compétition d'orientation subaquatique.

Art.18 : L'arrêté du 20 Septembre 1991 modifié relatif aux conditions de garanties de techniques et de sécurité dans les établissements organisant la pratique et l'enseignement des activités subaquatiques sportives et de loisirs autonome à l'air est abrogé.

Art.19 : Le directeur des sports et le directeur du transport maritime, des ports et du littoral et les préfets sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal Officiel de La République Française.

## ANNEXE I

### NIVEAUX DE PRATIQUE DES PLONGEURS ET ÉQUIVALENCES DE PRÉROGATIVES

Cette annexe concerne les niveaux de pratique des plongeurs et équivalences de prérogatives entre les différents brevets de plongeurs délivrés par la FFESSM (Fédération française d'études et de sports sous-marins) et la FSGT (Fédération sportive et gymnique du travail), les attestations de niveaux délivrées par les autres organismes membres de droit du Comité Consultatif de l'enseignement sportif de la plongée subaquatique et les brevets CMAS (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques).

Les attestations de niveaux et brevets doivent justifier que leurs titulaires ont démontré un niveau technique au moins équivalent à celui des brevets de même niveau de la FFESSM (Fédération française d'études et de sports sous-marins) et organisés dans des conditions similaires de certification et de jury.

Les moniteurs titulaires du niveau 3 d'encadrement, adhérents d'un des organismes membre de droit du comité consultatif, peuvent établir un certificat de compétences, à l'issue d'une ou plusieurs plongées d'évaluation organisées dans le respect du présent arrêté. Ce certificat reste la propriété du moniteur, il n'est pas remis au plongeur et n'est valable que dans le cadre de l'établissement qui l'a délivré. Les plongeurs bénéficiaires de ce certificat obtiennent des prérogatives identiques à celles qui sont référencées dans le tableau figurant à la présente annexe sans dépasser celles du niveau 3 (P 3).

Niveau de prérogative	BREVETS			ATTESTATION DE NIVEAU	
	FFESSM	CMAS	FSGT	ANMP	SNMP
P1	plongeur N1	plongeur 1 étoile	plongeur N1	plongeur	plongeur
P2	plongeur N2	plongeur 2 étoiles	plongeur N2	équipier	plongeur confirmé
P3	plongeur N3	plongeur 3 étoiles	plongeur N3	autonome	plongeur autonome
P4	plongeur N4 capacitaire	plongeur 3 étoiles (*)	guide de palanquée	guide de palanquée	guide de palanquée
P5	qualif. Dir. de plongée (**)		qualif. Dir. de plongée (**)		Dir. de plongée (**)

(\*) certifié à l'étranger

(\*\*) la qualification de Directeur de plongée (niveau 5) ne pourra être exercée qu'à titre bénévole

## ANNEXE II

Niveau de l'encadrement	Enseignement bénévole			Enseignement rémunéré
	FFESSM	CMAS	FSGT	Brevets d'Etat
E1	Initiateur		Initiateur	
E2	Initiateur + P4 ou P4 stagiaire pédagogique (*)	moniteur 1 étoile	Aspirant fédéral	Stagiaire pédagogique (**)
E3	MF1	moniteur 2 étoiles	MF1	BEES1
E4	MF2	moniteur 3 étoiles	MF2	BEES2
E5				BEES3

(\*) Pour obtenir les prérogatives attachées au niveau 2 d'encadrement (E2), le P4 en formation pédagogique est assujéti à la présence sur le site de plongée d'un cadre formateur E3 minimum.

(\*\*) stagiaire pédagogique dans le cadre d'une formation reconnue par le Ministère de la Jeunesse et des Sports, conduisant au BEES1 de plongée subaquatique.

## ANNEXES III a et III b

III a	Conditions de pratique de la plongée en milieu naturel "en enseignement"		
Espaces d'évolution	Niveau de pratique des plongeurs	Compétence minimum de l'encadrant	Effectif maximum de la palanquée (hors encadrant)
Espace proche 0-6m	baptême	E1	1
	débutant	E1	4 (+1 P4 éventuellement)
Espace médian (*) 6-20m	débutant en fin de formation	E2	4 (+1 P4 éventuellement)
	P1	E2	4 (+1 P4 éventuellement)
	P2	E2	4 (+1 P4 éventuellement)
Espace lointain (*) 20-40m	P1 en fin de formation	E3	2 (+1 P4 éventuellement)
	P2	E3	2 (+1 P4 éventuellement)
40-60m	P3, P4, P5	E4	3 (+1 E4 éventuellement)

III b	Conditions de pratique de la plongée en milieu naturel "en exploration"		
Espaces d'évolution	Niveau de pratique des plongeurs	Compétence minimum du guide de palanquée	Effectif maximum de la palanquée (hors guide)
Espace proche 0-6m	débutant	P4	4 (+1 P4 éventuellement)
Espace médian (*) 6-20m	débutant en fin de formation	P4	4 (+1 P4 éventuellement)
	P1	P4	4 (+1 P4 éventuellement)
	P1	E3 + P4 en surface, autonomie limitée à 10m	5 équipes de 2
	P2	autonomie	3
Espace lointain (*) 20-40m	P2	P4	4
40-60m	P3, P4, P5	autonomie	3

E1, E2, E3, E4 = Niveaux d'encadrement

P1, P2, P3, P4, P5 = Niveaux de pratique

(\*) Dans des conditions favorables, les espaces médian et lointain peuvent être étendus dans la limite des 5 mètres. La plongée est limitée à 60 mètres avec possibilité de dépassement accidentel de 5 mètres.

## ANNEXE IV CONTENU DE LA TROUSSE DE SECOURS

La trousse de secours comprend au minimum :

- des pansements compressifs tout préparés (grand et petit modèles : 1 boîte de chaque);
- un antiseptique local de type Ammonium quaternaire (1 tube);
- une crème antiactinique (1 tube);
- une bande de type Velpeau de 5 cm de large;
- de l'aspirine en poudre non effervescente.