**Cours N2 du 6/11/15**

**Laetitia SICARD**

**Réglementation et Consommation**

Plan : 1. Prérogatives d’un plongeur Niveau 2

 - la notion de palanquée

 - conditions d’évolution : le plongeur autonome PA 20

 - conditions d’évolution : le plongeur encadré PE 40

 2. Documents nécessaires à la pratique de la plongée

 - la carte de niveau, le carnet de plongée

 -le certificat médical

 - la licence, l’assurance

 3. La consommation d’air

 - l’effet de la pression sur les gaz : la loi de Boyle-Mariott

 - calculer une quantité d’air disponible

 -impact de la profondeur sur la consommation

 - calcul d’une autonomie en air en fonction de la profondeur

 4. Les facteurs influençant notre consommation

 - le froid

 - l’effort

 - le stress

 - la condition physique

Justification :

Pour pratiquer la plongée en toute sécurité et légalité un certain nombre de documents sont nécessaires. Ils attestent de vos aptitudes et compétences. En tant que futurs plongeurs autonomes vous devez connaitre les règles que nous dicte le code du sport en la matière.

1. **Prérogatives d’un plongeur N2**

**La notion de palanquée**

La plongée ne se pratique jamais seul. Des palanquées sont donc constituées afin que chacun puisse évoluer en sécurité en fonction de ses aptitudes.

Une palanquée est un groupe de **2 à 5 plongeurs** qui effectuent *une plongée présentant les mêmes caractéristiques de durée, de temps et de profondeur.*

Cette cohésion est essentielle afin d’assurer **l’assistance rapide d’un équipier** si besoin et aussi une **désaturation homogène** pour les membres de cette palanquée.

Il existe 2 « types » de palanquées : les autonomes et les encadrés.

  **Conditions d’évolution : le plongeur autonome PA 20**

Une palanquée d’autonomes se composent de **2 ou 3 plongeurs, ils sont tous majeurs** et évoluent en coresponsabilité. (+ équipement obligatoire voir cours précédent)

D’après les consignes du directeur de plongée et avec son accord :

 - Ils déterminent ensemble : le temps, la durée, le parcours  (planification)

 - Ils gèrent en immersion : la consommation, la désaturation et l’orientation .

L’autonomie d’un plongeur est toujours soumis à l’autorisation du DP.

Plusieurs N2 majeurs peuvent évoluer **jusqu’à 20 m sans guide de palanquée**.

  **Conditions d’évolution : le plongeur encadré PE 40**

Une palanquée encadrée se compose de **2 à 4 plongeurs guidés** par un encadrant de palanquée N4 ou moniteur E 3 ou E4 soit 5 plongeurs maximum.

Le guide de palanquée est responsable de toute la gestion de plongée ( conso, durée, orientation, désaturation, assistance,…) il suit les consignes du directeur de plongée qui établie les paramètres de la plongée.

Ainsi guidés ils peuvent évoluer **jusqu’à 40m.** Si la palanquée est composée de niveaux divers (N1 et N2) les prérogatives les plus restrictives s’appliquent (20 m max).

1. **Documents nécessaires à la pratique de la plongée**

**La carte de niveau**

Elle atteste des compétences que vous avez acquises et vous **permet de plonger dans vos prérogatives**. Elle est demandée par les DP dans toutes les structures commerciales.

**Le carnet de plongée**

Y figure toutes les plongées effectuées avec les paramètres atteints. Il doit être rempli consciencieusement car c’est le reflet de votre expérience et il est **utilisé par le DP pour vous accorder l’autonomie**.

**Le certificat médical**

**Il est obligatoire** de posséder un certificat médical de **moins d’1 an**. Il peut être délivré par tout médecin pour le niveau 2. Il doit être présenté pour s’affilier à un club FFESSM ( licence) et pour pouvoir plonger en structure commerciale.

 **La licence et l’assurance**

Elle est valable du 15 septembre de l’an N au 31 décembre de l’an N+1. Un club associatif ou une structure commerciale affiliés peuvent vous fournir une licence après vous être acquitté du montant. Elle signifie votre **appartenance à la fédération** et vous permet :

- de suivre les formations proposées (biologie marine, archéologie, spéléo,…)

- de passer les brevets de plongeurs et d’encadrant

- de pratiquer la pêche sous marine

- de bénéficier d’un contrat d’assurance complet et spécifique

L’assurance comprise dans votre licence (contrat d’assurance FFESSM J. LAFONT) **englobe une** **assurance en** **responsabilité civile** **et une couverture individuelle** ( loisir 2). Des extensions sont possibles mais souscrites à titre personnel.

 **Justification :**

Savoir gérer sa consommation en air est un point clé de l’autonomie. Pouvoir évaluer ses réserves d’air en fonction du profil de plongée envisagée (exploration, remontée, palier) nécessite la connaissance de phénomènes physiques. Sachant qu’une grande partie des accidents de plongée sont dus à une mauvaise gestion de l’air, nous abordons ici un élément de sécurité essentiel.

1. **La consommation d’air**

**Les effets de la pression sur les gaz**

Les gaz ont pour spécificité de pouvoir se comprimer sous l’effet de la pression , les solides et les liquides eux ne le peuvent pas.

 **Rappel du niveau 1 sur les pressions : 1B de pression atmo + 1B tous les 10m**

**Pression absolue = pression atmo + pression relative (hydro)**

***Schéma***

1L d’air (80% d’O2 et 20% d’N2 ) en surface subit une pression de 1B

Descendu à 10 m la pression X 2 , le volume lui / par 2 soit 0,5 L

Descendu à 20m la pression est X 3, le volume lui / par 3 soit 0,33 L

C’est l’application directe de la **loi de Boyle – Mariott** qui nous dit :

**P1 X V1 = P2 X V2 = constante**

Exemple : 1. Nous gonflons un ballon en surface avec 8 L d’air puis on le descend à 30m. Quel sera son volume ?

2. Nous gonflons un ballon 4L à 20m de profondeur et le laisse remonter , quel volume fait il à la surface ?

 **Calculer une quantité d’air disponible**

1. Un bloc de 12 L gonflé à 200B = 12 X 200 = 2400 L dispo à 1 B en surface

Un bloc 15 L à 180 B = ? 15 X 180 = 2700 L dispo à 1 B en surface

1. Pour conserver **une réserve de sécurité** :Reprenons le bloc de 12 L mais on sait que l’on doit être sur le bateau avec 50B de réserve dans la bouteille. Combien pouvons nous consommer sous l’eau ?

2 méthodes

1. 12LX (200B-50B) = 1800 L dispo retrancher direct les 50B
2. (12L X 200B) – (12L X 50B) = 1800 L dispo

**Impact de la profondeur sur la consommation**

Nous avons vu que le volume des **gaz diminue avec la profondeur**, le fait de respirer 1 L d’air à 10m équivaut à respirer 2 L en surface. Nous devons tenir compte de ce paramètre dans nos calculs

Pour une plongée à 10m , le volume d’air du bloc de 12L qui représentait 2400L dispo va subir la pression à 10m soit 2B soit 2400 L / 2 = 1200 L dispo à 10m

Exercice : le bloc de 15L à 180B représente quelle quantité d’air à 20 m ?

(15L X 180B ) / 3 = 2700 / 3 = 900 L dispo à 20 m

**Calcul d’une autonomie en air en fonction de la profondeur**

**L’autonomie en air est le temps que le peut passer en immersion avec une quantité de gaz définie**. Sachant qu’un plongeur consomme entre 15 et 20 L par minute sur terre et sans effort particulier. Reprenons nos exemples pour savoir combien de temps peut on consacrer à notre exploration.

Nous avons un bloc 12L à 200B et voulons plonger à 20 m sachant que nous consommons 15L/min.

(12L X 200B) / 15 = 2400 L / 15 = 160 min en surface

Même calcul à 10 m  (2400L / 2B) / 15 = 80 min à 10m

 à 20 m ( 2400L / 3B) / 15 = 53,33 min à 20m

 à 30 m ( 2400L / 4B) / 15 = 40 min à 30 m

 à 40 m ( 2400L / 5B) / 15 = 32 min à 40 m

1. **Les facteurs influençant notre consommation**

**Le froid**

Le froid entraine une hyperventilation pouvant réduire sensiblement l’autonomie en air. Il est donc primordial

- de s’équiper en fonction des conditions rencontrées

-de signaler sans tarder à ses coéquipiers son ressenti

- de ne pas hésiter à mettre un terme à la plongée

 **L’effort**

Pour fonctionner nos muscles consomme de l’oxygène , plus le travail musculaire est important plus notre consommation va augmenter. Il est essentiel de bien gérer son effort en plongée

 - en s’entrainant régulière en piscine pour être habitué à l’effort de palmage

-en adaptant votre parcours en fonction du sens et de la force du courant

-en ne recherchant pas à faire de la vitesse car un site se découvre lentement

-en se lestant correctement pour éviter tout effort supplémentaire et inutile et un équilibrage difficile avec utilisation exagérée de l’inflateur

- en signalant à vos équipiers si la vitesse de progression n’est pas adaptée à votre rythme

 **Le stress**

Le stress entraine une modification de notre ventilation se manifestant par une augmentation de la consommation. Nous avons tendance à majorer les inspirations au détriment des expirations. Il est donc recommandé

 - d’avoir conscience du phénomène et ainsi se forcer à expirer

- de prendre en compte les conditions de plongée : courant , mauvaise visibilité , froid ,… qui augmentent le stress

- de renoncer à plonger si l’angoisse est trop forte : la plongée doit rester un moment de plaisir

 **La condition physique**

Notre niveau de forme physique influe aussi sur l’augmentation de notre consommation, les points à surveiller sont :

-un manque de sommeil, une fatigue importante

-les excès d’alcool , nourriture et tabac

- l’embonpoint

-l’âge

Une bonne hygiène de vie et une pratique sportive régulière réduisent considérablement l’impact de ces facteurs. Toutefois tous les individus ne sont pas égaux et certains consomment plus que d’autres, c’est un fait physiologique et psychique.

**Mise en situation**

Vous allez effectuer une plongée d’exploration en autonomie prés de l’ile de Porquerolles. Le DP vous donne pour consigne **30 min max** de durée de plongée **à 20 m** **max**, vous devrez aussi remonter sur le bateau avec **50B dans le bloc**. . Vous savez que l’un de vous consomme **22L / min(** Jacques ) et **les 2 autres environ 15L / min**. Vous vous demandez si vous devez prendre un bloc 12 ou 15L ( à 200B) sachant que toute la plongée se fera sur ce fond de 20m et que vous souhaitez profiter au maximum du temps qui vous est imparti. (nous négligerons le temps de descente et de remontée).

**Calcul de la quantité d’air disponible pour chaque bloc:**

Pour le 12L : 200B – 50B = 150B 150B X 12L = 1800L dispo

Pour le 15L : 200B – 50B = 150B 150B X 15L = 2250L dispo

**Calcul de la quantité d’air nécessaire pour chacun** :

Pour Jacques : 22L / min : 22L X 30 min X 3B = 1980 L besoin d’ 1 bloc 15 L

Pour les autres : 15L / min : 15L X 30 min X 3B = 1350 L besoin d’1 bloc 12 L

A l’issu de cette plongée les 3 amis n’ont pas de palier obligatoire mais ils souhaitent effectuer un palier de sécurité de 3 min à 3 m. La capacité des blocs choisis leur permet elle ?

Quelle sera en litre le volume d’air restant à la remontée sur le bateau à l’issue du palier de sécurité ?

 La pression en bar ?

**1 .Calcul de la quantité d’air nécessaire au palier de 3 min à 3 m :**

Jacques : 22L X 3 min X 1,3B = 85,8 L

2 autres : 15L X 3 min X 1, 3B = 58,5 L

**2.calcul de la quantité d’air nécessaire à la durée totale d’immersion (plongée + palier) :**

Jacques 1980 L + 85,8 L = 2065,8 L < 2250 L (capacité exploitable du bloc 15 L) : il peut réaliser son palier de sécu

2 autres 1350 L + 58,5 L = 1408,5 L < 1800 L (capacité exploitable du bloc 12 L) : ils peuvent réaliser leur palier de sécu

**3.calcul de la quantité d’air restante dans les blocs sur la bateau :**

 Jacques et son 15 L : 15L X 200B = 3000L

 3000 L – 2065,8 L = 934,2 L en bar : 934,2 L / 15L : 62,28 = 62 B sur le bateau

Les 2 autres et leurs 12 L : 12 L X 200 B = 2400 L

 2400 L - 1408,5 L = 991,5 L en bar : 991,5 L / 12 L = 82,62 B sur le bateau