

COURS PE 20 N°6

Le 19 Janvier 2023

Présenté par

Céline MOKHFI et Frédéric GUILLAUD

PLAN

L' ESSOUFFLEMENT

- L'essoufflement
- Le mécanisme de l'essoufflement
- Les causes et facteurs aggravants
- Conduites à tenir
- Les différentes plongées
- L'ordinateur

- L'essoufflement en plongée est à prendre très au sérieux à cause de ses conséquences graves s'il n'est pas traité à temps.
- Un plongeur essoufflé ne vide plus ses poumons.
- S'il fait une remontée panique il risque une surpression pulmonaire accompagnée d'un accident de décompression
- D'autre part, un plongeur essoufflé, dans un dernier réflexe de survie, peut se noyer après avoir arraché son embout qui le « gênait » pour respirer.
- Une bonne compréhension du mécanisme permettra une bonne prévention.

Les poumons servent à la fois de pompe à air et zone d'échange gazeux.

La pompe à air fonctionne en deux temps :

- L'inspiration est un phénomène actif : contraction du diaphragme qui descend, contraction possible des muscles intercostaux.
- L'expiration naturelle est passive, c'est un relâchement musculaire, aucune force ne s'oppose plus à l'élasticité des poumons qui se contractent alors en chassant l'air qu'ils contiennent.

Les échanges gazeux ont lieu au niveau des alvéoles.

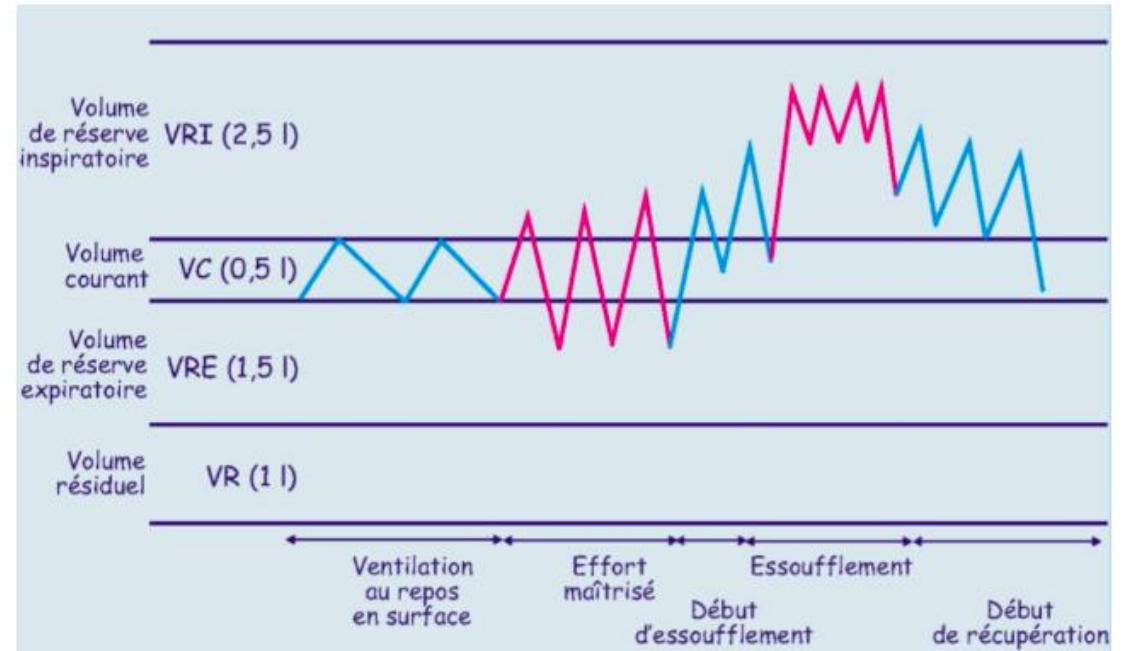
L'oxygène de l'air pénètre dans le sang, alors que celui-ci déverse du gaz carbonique (CO₂) dans les alvéoles.

L'expiration chasse un air chargé en CO₂ alors que l'inspiration apporte aux alvéoles un air riche en oxygène (O₂).
Si la consommation d'O₂ augmente, la production de CO₂ augmentera aussi car le CO₂ est le résidu de combustion de l'O₂.

« L'hypercapnie » est le terme qui décrit une augmentation du taux de CO₂ dans le sang. En cas d'hypercapnie, le centre de commande de la respiration (bulbe rachidien) va augmenter la fréquence ventilatoire dans le but de purger le CO₂ efficacement.

On rappelle que l'expiration est un phénomène passif qui sans intervention volontaire, utilise uniquement l'élasticité du thorax pour chasser l'air des poumons.

- Le risque est le suivant:
- Lors d'un effort, on laisse rentrer beaucoup d'air dans les poumons car la fréquence ventilatoire est importante, on expire mal car l'expiration naturelle a un débit faible, les poumons se gonflent, se remplissent de CO₂ en provenance du sang (hypercapnie), le bulbe rachidien commande une augmentation de la fréquence ventilatoire.
- C'est le cercle vicieux de l'essoufflement ! On est victime d'une respiration superficielle qui va entraîner une hypoxie (manque d'oxygène).
- On a reconnu le point faible du système : l'expiration
- En plongée, l'expiration doit être active et poussée un peu plus loin qu'une expiration naturelle à l'air libre pour bien évacuer le CO₂ (qui favorise la narcose et l'accident de décompression).



Les causes et facteurs aggravants :

- La principale cause, toujours présente, est une expiration insuffisante, inefficace.
- Le froid provoque une augmentation du métabolisme : il faut plus de calories, alors on brûle de l'oxygène. Ce qui produit en retour du CO₂ : hypercapnie (première étape d'un essoufflement).
- Efforts musculaires (palmage contre le courant, agitation ...) vont également augmenter la consommation d'O₂, s'ils ne sont pas accompagnés et suivis d'une expiration forcée adéquate.
- Un lestage trop important place le corps à l'oblique, ce qui entraîne un effort supplémentaire dans les déplacements.
- La peur a tendance à nous contracter, on retient l'air des poumons, on s'essouffle donc plus facilement.
- Un matériel défectueux (un détendeur trop dur, une bouteille mal ouverte, une combinaison trop serrée).
- La profondeur est un élément très important. A 30 ou 40 m un essoufflement survient en quelques secondes. Si on a pas immédiatement la présence d'esprit de vider ses poumons.
- Une mauvaise qualité de l'air dans la bouteille.
- La mauvaise forme physique ou mentale.
- Lors d'une descente trop rapide, on expire moins d'air qu'on en inspire (Mariotte). En effet, la pression change très vite et n'est plus la même à chaque étape du cycle respiratoire. On accumule donc de l'air sans presque le renouveler.
- Toujours en plongée, le volume sanguin se concentre plus dans les poumons (700 ml en plus) ce qui réduit un peu le volume interne des poumons, donc la capacité respiratoire.
- Du gaz sous pression contient plus de molécules par unité de volume, sa viscosité est augmentée, il est donc plus difficile à respirer.

Conduites à tenir :

Si vous êtes l'essoufflé(e) :

-Si vous vous apercevez que vous êtes en train de faire un essoufflement (ce qui n'est pas toujours évident)

Soufflez! Il faut travailler l'expiration forcée et utiliser pour ça les abdominaux.

-Si vous êtes dépassé par les événements, vos partenaires sont là, près de vous car on ne plonge jamais seul !

Allez vers votre collègue et faire le geste de l'essoufflement (voir ci-dessous) :



Si vous êtes témoin d'un essoufflement dans votre palanquée :

-On remarque un chapelet de bulles qui s'échappe à intervalles réguliers (courts) du détendeur d'un(e) collègue de palanquée.

-**Remontez le quelques mètres en maintenant son détendeur en bouche.** La baisse de la pression ambiante suffit en général à désamorcer un essoufflement, surtout si la victime cesse tout effort.

Avant l'ordinateur on plongeait avec des tables (MN90 – table de la Marine Nationale)

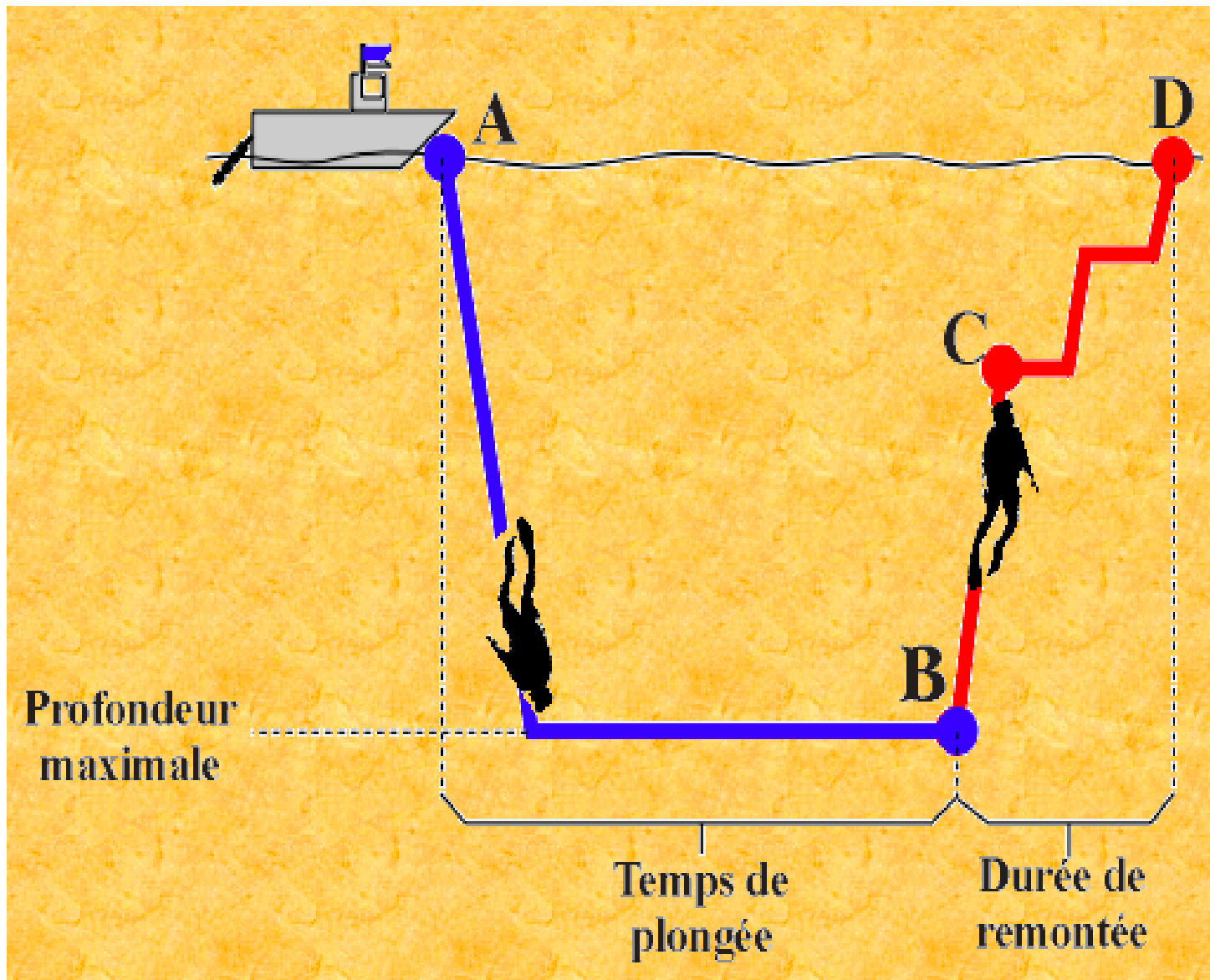
Les tables s'appliquaient à la plongée à l'air de loisir avec les restrictions suivantes :

- 2 plongées par 24 Heures au maximum
- Vitesse de remontée du fond au premier palier entre 15 et 17 m/mm
- Vitesse de remontée entre paliers 6m/mm
- Profondeur maximum : 60 mètres
- Ne pas plonger 24 H avant de prendre l'avion ou de monter en altitude

La palanquée : plusieurs plongeurs qui effectuent ensemble une plongée présentant les mêmes caractéristiques de durée, de profondeur et de trajet y compris s'ils respirent des mélanges différents.

Les différents types de plongées :

- Plongée simple
- Plongée consécutive
- Plongée successive

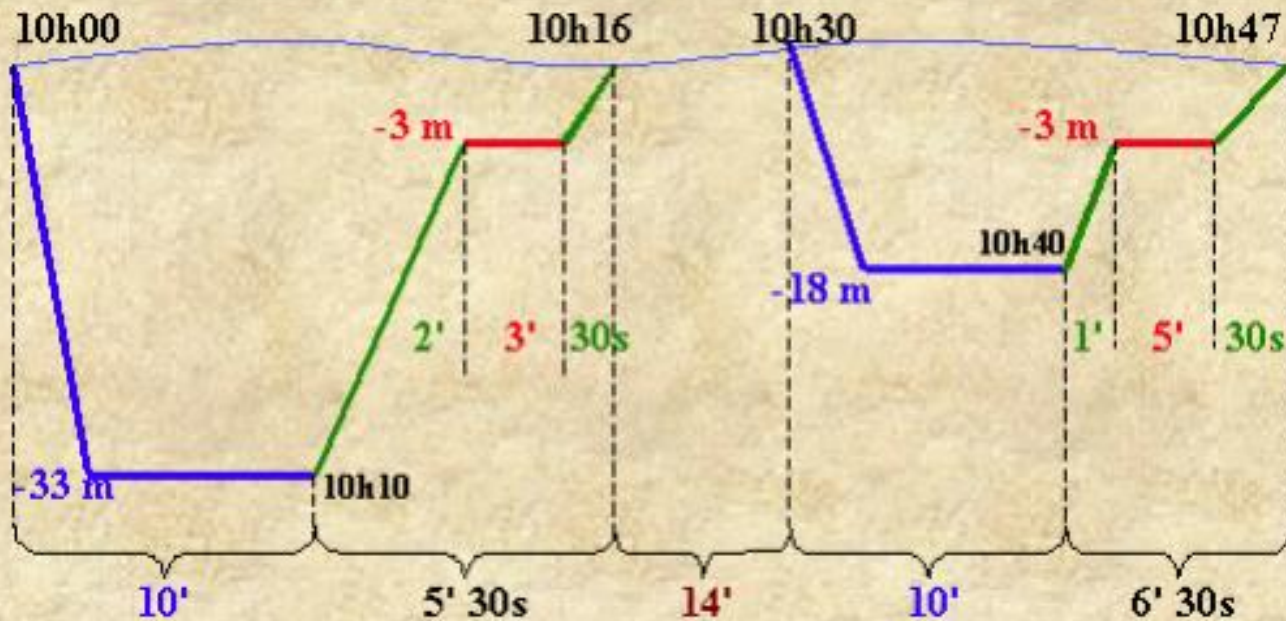


LA PLONGÉE SIMPLE

Une plongée séparée de la précédente, de plus de 12 H, et se déroulant normalement.

Plongée consécutive

Intervalle moins de 15 mn avec la 1ère plongée



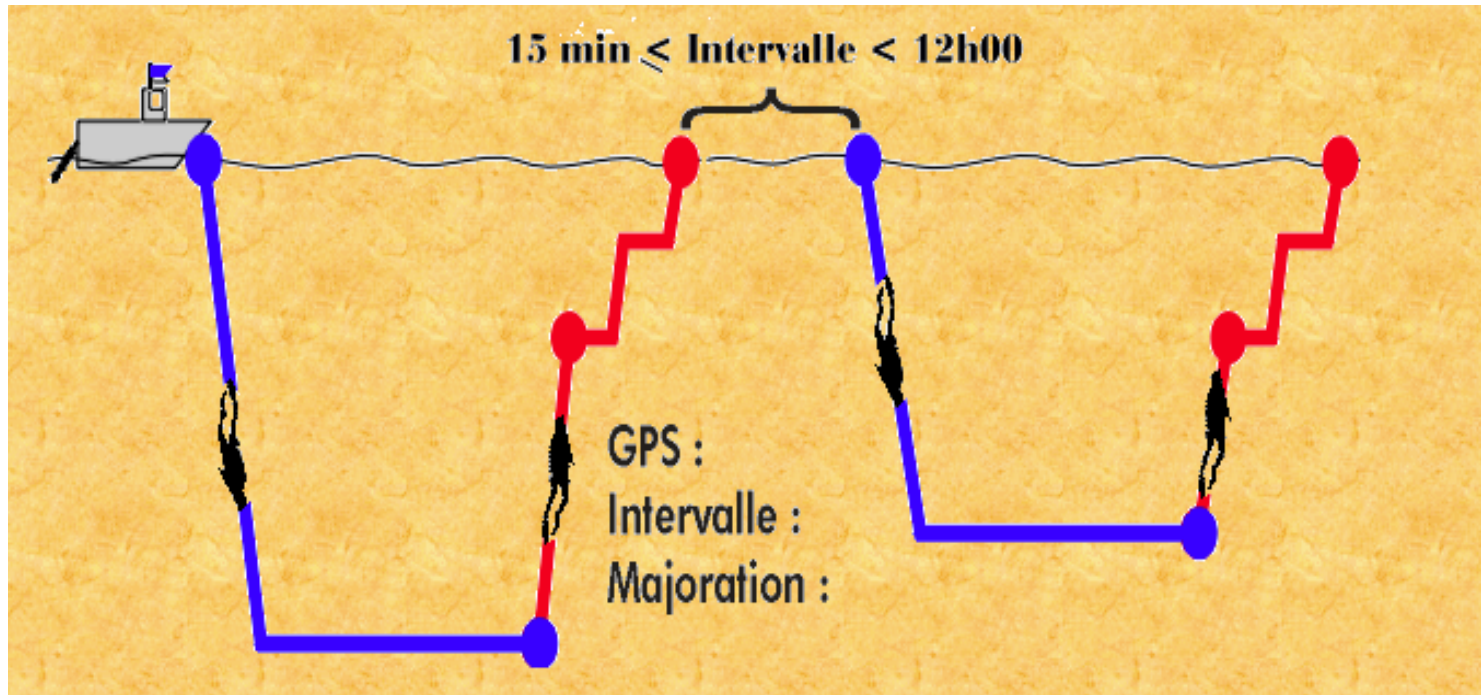
PLONGEE CONSECUTIVE

-C'est une plongée additive

-Elle a un intervalle max de 15mn

-La deuxième plongée est considérée comme la continuité de la première

-Prendre la profondeur la plus profonde des deux plongées et additionner les 2 temps de plongée.



PLONGEE SUCCESSIVE (la plus fréquente)

Une plongée successive est une deuxième plongée qui intervient au moins 15mm après et au plus 12H après la première sortie de l'eau.

TABLES ET ORDINATEURS DE PLONGEE



ORDINATEURS

-Ce sont des calculateurs

-La différence avec les tables : ils calculent
en permanence la décompression

-Ils suivent donc le profil de plongée en temps réel

**Dans une palanquée, si les modèles sont
différents il faut toujours prendre le plus
sécuritaire = le protocole le plus lent**

Les ordinateurs



Le 1^{er} ordinateur

Modèles avec gestion de l'air



Lire attentivement le mode d'emploi de son ordinateur

Durant la plongée, ils affichent les informations essentielles à la décompression :

- La profondeur courante (depth)
- La profondeur maximale atteinte (max depth)
- Le temps d'immersion (dive time)
- « No dec » pour « No decompression » : le temps restant avant d'entrer dans la zone des paliers
- Une alarme de vitesse de remontée (slow)
- Un SOS en cas de passage en mode erreur (palier non effectué, vitesse de remontée top rapide, etc.)

Et d'autres paramètres

- la température de l'eau
- les réglages personnels
- etc ...



Le carnet de plongée

The notebook pages are blue with white text and fields. Each page is divided into several sections:

- Top section:** "Plongée (dive) n°" and "Date" with small white boxes for input.
- Second section:** "Centre de plongée (diving center) :", "Lieu (site) :", and "Site (diving site) :" with horizontal lines for text.
- Third section:** "Type de plongée (type of dive)" with a list of options and corresponding fields:
 - Explo. encadrée (recreational) Prof. max (depth max) : _____ m
 - Explo. autonome (recreational) Durée (time) : _____
 - Nuit (night) Paliers (stops) : _____ 3m _____ 6m
 - Dérivante (drift) Lestage (ballasting) : _____
 - Epave (wreck) Nitrox : _____ %
- Fourth section:** "Observations" with a large white box for notes.
- Bottom section:** A circular logo for "LE PETIT SCAPHANDRIER" and the text "Tampon et signature (Stamp and signature)".

Le carnet de plongée permet de garder une trace de vos plongées dans un double optique.

- Faire la preuve de vos dernières plongées : date profondeur, type ...
- Conserver un souvenir de vos compagnons de palanquée, des espèces rencontrées, des lieux et dates de vos plongées.

Contenu minimum :

- Vos coordonnées personnelles
- Date
- Lieu et le nom du spot
- Profondeur
- temps de plongée
- signature d'un tiers

En option :

- Type de plongée (encadrée, autonome, nuit, épave ,enseignement ou exploration...)

Courbe de sécurité

