

MA DÉCO



Table des matières

1	<u>INTRODUCTION</u>	5
1.1	<u>À QUI S'ADRESSE CE DOCUMENT ?</u>	5
2	<u>CHOIX DE LA MACHINE</u>	6
2.1	<u>RECOMMANDATIONS D'ACHAT</u>	6
2.1.1	<u>LE MODE NITROX</u>	6
2.1.2	<u>LA PLANIFICATION</u>	6
2.1.3	<u>ÉCLAIRAGE & LISIBILITÉ</u>	6
2.1.4	<u>L'AUTONOMIE</u>	6
2.1.5	<u>L'AFFICHAGE</u>	6
2.1.6	<u>LA GESTION D'AIR</u>	7
2.1.7	<u>LES ORDINATEURS ADAPTÉS À LA PLONGÉE PROFONDE À L'AIR - LA GESTION MULTIGAZ</u>	7
2.1.8	<u>EXPORTATION DES PROFILS DE PLONGÉES</u>	7
2.1.9	<u>TYPES DE FIXATIONS</u>	7
2.1.10	<u>DIVERS</u>	7
2.2	<u>LE MANUEL DE L'ORDINATEUR</u>	7
3	<u>TYPES DE PLONGÉE</u>	8
3.1	<u>PLONGÉE NO DECO</u>	8
3.2	<u>PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION OBLIGATOIRE</u>	8
4	<u>UTILISATION</u>	8
4.1	<u>PERSONNALISATION DES RÉGLAGES AVANT DE PLONGER</u>	8
4.1.1	<u>LES PALIERS PROFONDS</u>	8
4.1.2	<u>LES PALIERS « PERSONNALISABLES »</u>	8
4.1.3	<u>LES FACTEURS DE GRADIENT (EN ANGLAIS : GRADIENT FACTORS OU GF)</u>	8
4.1.4	<u>LE PALIER DE SÉCURITÉ</u>	9
4.2	<u>AVANT LA PLONGÉE : PLANIFICATION STATIQUE DE LA DÉCOMPRESSION</u>	9
4.3	<u>SOUSS L'EAU : GESTION DYNAMIQUE DE LA DÉCOMPRESSION</u>	10
4.3.1	<u>GESTION DYNAMIQUE D'UNE PLONGÉE NO DECO</u>	10
4.3.2	<u>GESTION DYNAMIQUE D'UNE PLONGÉE À PALIERS OBLIGATOIRES</u>	10
4.3.3	<u>COMMUNICATION</u>	10
5	<u>RÈGLES DE BONNE PRATIQUE</u>	12
5.1	<u>RÈGLES APPLICABLES À TOUTES LES PLONGÉES</u>	12
5.2	<u>RÈGLES POUR LES PLONGÉES SUCCESSIVES</u>	12
5.3	<u>LE CONSERVATISME</u>	13

6	PROTOCOLES PARTICULIERS	13
6.1	PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR : PRÉAMBULE	13
6.1.1	PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR EN PLONGÉE NO DECO	13
6.1.2	PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR EN PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION OBLIGATOIRE	13
6.2	CHANGEMENT D'ORDINATEUR	14
6.3	REMONTÉE TROP RAPIDE	14
6.3.1	REMONTÉE TROP RAPIDE MAITRISÉE AVANT LA SURFACE	14
6.3.2	REMONTÉE TROP RAPIDE JUSQU'À LA SURFACE	14
6.4	INTERRUPTION DE PALIER	15
6.5	MAUVAISES CONDITIONS DE PLONGÉE	15
6.6	PRENDRE L'AVION ET ALTITUDE	15

Foire aux questions

Une Foire aux questions (FAQ) complète ce document en abordant des cas particuliers qui peuvent se présenter dans la pratique. Elle a vocation à s'enrichir progressivement grâce aux retours d'expérience des plongeurs.

Vous pouvez la consulter depuis la page d'accueil du site Lifras : www.lifras.be

1. INTRODUCTION

Ce document remplace le « Manuel de gestion de la décompression à l'ordinateur » du 16/12/2013 ainsi que les versions REVOD précédentes.

1.1 À QUI S'ADRESSE CE DOCUMENT ?

Ce manuel s'adresse principalement aux moniteurs de plongée.

Avec les années, la plongée évolue, le matériel et la gestion de la décompression suivent le même mouvement. Il est apparu opportun de rédiger un nouveau document de référence pour permettre aux moniteurs de donner un enseignement homogène et de qualité aux encadrants et aux plongeurs.

Les formations en décompression des plongeurs ne couvrent pas nécessairement l'ensemble de la théorie développée dans ce manuel. Elles sont adaptées au niveau du brevet convoité par l'élève, mais doivent toujours être en accord avec les éléments qui sont développés dans ce document.

Les plongées visées par ce manuel sont celles à l'air et/ou au NITROX, avec une profondeur ne dépassant pas 60 m et un TTS (temps total pour faire surface) qui n'excède pas 25 minutes.

2. CHOIX DE LA MACHINE

Mode NITROX, planification de la décompression avec paliers ou défilement de la courbe, batteries rechargeables ou piles à remplacer, Bluetooth, compas intégré, écran couleur, gestion d'air, éclairage, gestion multigaz, Gradient Factors, prise en compte du rythme cardiaque, affichage dans le masque, vibrer, etc. Nombreuses sont les fonctionnalités proposées de nos jours par les fabricants d'ordinateurs qui en vantent les mérites. Certaines fonctions sont indispensables, d'autres sont simplement utiles... ou pas ! Le prix, lui, peut très vite s'avérer exorbitant.

2.1 RECOMMANDATIONS D'ACHAT

Il est important que le moniteur puisse communiquer des informations utiles au plongeur débutant avant qu'il n'achète une machine. Ces recommandations doivent être faites au début de la formation. Après, il est en général trop tard.

Ces recommandations ne sont pas aussi simples qu'il puisse y paraître à première vue. Un ordinateur est un équipement qui ne se remplace pas après chaque passage de brevet. Il faut donc essayer de définir avec le plongeur quels sont ses attentes à moyen terme, son budget, ses affinités avec la technique, etc.

Cependant, quelles que soient les possibilités de la machine achetée, la formation du plongeur dépendra évidemment de son niveau.

Voici une liste non exhaustive de fonctionnalités à aborder.

2.1.1 LE MODE NITROX

Il s'agit d'une fonctionnalité importante et il faut la recommander. Dès le 1*, le plongeur peut potentiellement obtenir un brevet NITROX de base. D'autre part, à l'étranger, la plongée NITROX est parfois obligatoire.

2.1.2 LA PLANIFICATION

Il faut privilégier une machine permettant de réaliser une planification avec des paliers obligatoires. En effet, ce type de planification est nécessaire lors d'une plongée à paliers. Cette fonctionnalité est donc utile dès le brevet 2*. La convivialité de la planification varie beaucoup d'une marque à l'autre. Une lecture préalable du manuel de l'ordinateur convoité peut être utile à ce sujet.

2.1.3 ÉCLAIRAGE & LISIBILITÉ

Il s'agit évidemment d'un critère important puisque nos eaux habituelles sont en général sombres et l'hiver nous plongeons souvent de nuit. Un ordinateur ayant un éclairage permanent apporte un confort de lecture très appréciable. Il n'est alors plus nécessaire d'utiliser une lampe ou d'activer un rétroéclairage pour le consulter.

2.1.4 L'AUTONOMIE

Ce point découle directement du précédent. Il existe deux types de systèmes :

- Les ordinateurs avec une autonomie de l'ordre de 300 plongées. Ces machines n'ont, en général, pas d'éclairage permanent par défaut. Bien que le remplacement de la pile soit souvent possible par l'utilisateur, il est recommandé de faire réaliser cette opération par un revendeur agréé en raison du risque de perte d'étanchéité.
- Les ordinateurs avec batteries rechargeables. L'autonomie est très variable (10 à plus de 30 plongées). La machine possède alors en général un écran éclairé en permanence et l'utilisateur peut recharger sans ouvrir l'appareil. Il s'agit souvent de machines plus coûteuses. Il est important de gérer efficacement la charge de la machine, surtout lors de stages ou vacances de plongée.

2.1.5 L'AFFICHAGE

Plus une machine est de conception récente et plus la résolution de l'affichage est élevée. Les écrans couleur ont également fait leur apparition. Attention cependant : trop d'information tue l'information. Il est important que la machine permette de n'afficher que les informations réellement utiles pour la gestion de la plongée : temps de plongée, profondeur actuelle, paliers, TTS (temps total pour faire surface) ou NDL(No Deco Limit), vitesse de remontée et éventuellement la pression de la bouteille si l'ordinateur possède une fonction de gestion d'air.

Des informations telles que : PpO₂ instantanée, profondeur moyenne, température, voire la profondeur maximale atteinte ne sont pas indispensables pendant la plongée et peuvent rendre l'écran difficile à lire.

Une attention particulière sera portée à l'information relative à la vitesse de remontée. Elle est généralement affichée via un code couleur (par exemple, vert/orange/rouge) éventuellement combiné à des éléments :

- visuels de type curseur ou graphique ;
- chiffrés en pourcentage du maximum ou directement en mètres par minute.

Le dépassement de la vitesse maximale est généralement indiqué par la combinaison d'une alarme sonore et d'une alarme visuelle. Cela peut être complété par une vibration.

2.1.6 LA GESTION D'AIR

Que ce soit via une sonde ou en une version « console » (la machine est connectée au 1^{er} étage du détendeur par un tuyau haute pression), beaucoup d'ordinateurs indiquent la pression de la bouteille. Cette option, assez coûteuse, est intéressante, mais pas primordiale.

2.1.7 LES ORDINATEURS ADAPTÉS À LA PLONGÉE PROFONDE À L'AIR - LA GESTION MULTIGAZ

Pour ce type de plongée, il est recommandé d'utiliser des gaz suroxygénés pour la décompression (nécessite le brevet NITROX confirmé). Cette option est donc utile, si le plongeur envisage la plongée profonde à l'air.

2.1.8 EXPORTATION DES PROFILS DE PLONGÉES

Tous les ordinateurs permettent d'exporter les profils de plongées. Les plus récents disposent du Bluetooth et permettent le transfert des données directement vers une application sur smartphone. Cette fonctionnalité est recommandée (si le budget du plongeur le permet).

2.1.9 TYPES DE FIXATIONS

Il existe également différents types de fixations pour la machine : au poignet, en console, voire directement dans le masque du plongeur. Privilégiez les systèmes simples et qui offrent une possibilité de fixation secondaire (via un sandow).

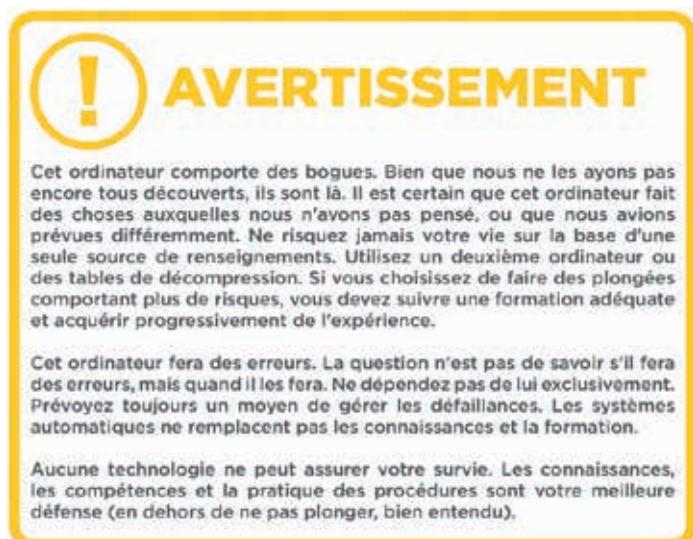
2.1.10 DIVERS

Plusieurs autres fonctionnalités existent telles que : plongée en altitude, réglage pour recycleur, trimix, compas intégré (souvent peu pratique), etc. Ces options ne sont pas utiles ou intéressantes pour le type de décompression envisagé dans ce document.

2.2 LE MANUEL DE L'ORDINATEUR

Il existe de grandes disparités entre les manuels d'ordinateurs. Les mises en garde sont souvent surprenantes et paraissent parfois exagérées.

Il convient donc d'étudier le manuel de son ordinateur, mais aussi, et surtout, de suivre une formation adaptée pour une utilisation intelligente de celui-ci.



3. TYPES DE PLONGÉE

3.1 PLONGÉE NO DECO

La plongée No Deco (aussi appelée plongée sans palier) est une plongée qui permet à tout instant, une remontée à vitesse prescrite sans arrêt imposé jusqu'à la surface. La décompression de ce type de plongée ne nécessite donc pas de palier obligatoire. Sur son ordinateur, le plongeur dispose de l'indication NDL (No Deco Limit) qui mentionne le temps de plongée sans palier restant, à la profondeur actuelle.

3.2 PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION OBLIGATOIRE

La plongée avec décompression obligatoire est une plongée nécessitant la tenue de paliers obligatoires. Le présent document s'applique à des plongées dont les limites sont :

- le TTS (temps total pour faire surface) n'excède pas 25 min ;
- la profondeur maximale ne dépasse pas 60 m.

Les plongées au-delà de ces limites sont réservées aux plongeurs confirmés et sortent du cadre du présent document.

4. UTILISATION

4.1 PERSONNALISATION DES RÉGLAGES AVANT DE PLONGER

4.1.1 LES PALIERS PROFONDS

Il s'agit d'un ou plusieurs paliers facultatifs d'une durée d'une à deux minutes qui s'effectuent à une profondeur plus importante que les paliers habituels. La profondeur de ces paliers dépend du profil de la plongée. Selon les ordinateurs ces paliers sont appelés paliers profonds, Deep Stops ou PDIS (pour Profile Dependent Intermediate Stop – palier intermédiaire dépendant du profil). Actuellement, rien n'indique que ce palier soit utile pour le type de décompression envisagé dans ce document. Certaines études récentes déconseillent même ce genre de paliers .

Recommandation : *ne pas activer les paliers profonds.*

4.1.2 LES PALIERS « PERSONNALISABLES »

Il s'agit de paliers généralement facultatifs dont l'appellation dépend de la marque de l'appareil :

- Scubapro : niveau de microbulles (L0 à L9) ;
- Mares : facteur de prudence , facteur P, facteur de sécurité personnelle, facteur de correction personnel (P0, P1, P2) ;
- Oceanic : facteur de prudence (on/off) ;
- Suunto : paramètres personnels (P0, P1, P2) ;
- Etc.

Ces paliers s'ajoutent aux paliers obligatoires. Ils sont obtenus en personnalisant les réglages de la machine et sont réputés augmenter la sécurité de la décompression lors de conditions non optimales. Le problème est qu'aucun manuel ne donne d'indication précise pour aider l'utilisateur à choisir un réglage adéquat.

Il est donc préférable que le plongeur adapte les paramètres de la plongée en fonction de la situation non optimale plutôt que de laisser la machine le faire pour lui. Cela peut se faire en réduisant le TTS maximum, en utilisant des mélanges suroxygénés pour la décompression tout en réalisant les paliers requis pour de l'air, en ajoutant un palier de sécurité, etc. (cf. les chapitres 5 « Recommandations importantes » et 6.5 « Mauvaises conditions de plongée »).

Recommandation : *ne pas activer les paliers « personnalisables » et adapter la plongée prévue en fonction de la situation.*

¹ Alain Foret fait le tour de la question en citant les principaux articles scientifiques liés à ce débat :
<https://www.plongee-plaisir.com/fr/paliers-profonds-point-question/>



L'article le plus intéressant est sans doute celui de la NEDU (2011). Pour cette étude, l'US Navy prévoyait de faire 400 plongées à l'air (30 min à 50m avec efforts) pour comparer les effets de la décompression avec et sans Deep Stop. L'expérience a dû être interrompue, car le protocole avec Deep Stop suscitait un nombre significativement plus élevé d'ADD. Dans une conférence en ligne, le prof. Simon Mitchell explique la raison probable de ces accidents et propose une représentation graphique de la saturation des tissus aux différentes étapes de la plongée (introduction : <https://t.ly/U2gi0> et graphiques : <https://t.ly/bvX98>).

² Le manuel des ordinateurs Mares équipés de l'algorithme Bühlmann ZH-L16 (par exemple, le Mares Genius), utilise le terme de « facteur de prudence » pour faire référence aux « facteurs de gradient » (cf. infra).



4.1.3 LES FACTEURS DE GRADIENT (EN ANGLAIS : GRADIENT FACTORS OU GF)

Il s'agit de réglages qui permettent d'introduire un facteur de conservatisme dans la solution de décompression que l'ordinateur propose.

Attention, ce réglage peut modifier fortement le protocole de décompression et les paliers affichés ne sont pas facultatifs. Actuellement, rien n'indique que les GF soient utiles pour le type de décompression envisagé dans ce document.

Les GF proposent 2 réglages : le GF bas (low) et le GF haut (high). Ces deux valeurs, exprimées en pourcentage, vont avoir un impact sur la durée et la profondeur des paliers.

En cas de réglage inapproprié, le plongeur risque d'avoir des paliers très profonds et/ou très longs par rapport au reste de sa palanquée. Cela peut induire plus de risque que de sécurité :

- Si chaque plongeur respecte l'indication de sa machine, alors la palanquée peut se trouver séparée pendant les paliers. À l'inverse, si la palanquée reste groupée, certaines machines vont augmenter la durée totale de la décompression, puisque la profondeur attendue ne sera pas respectée.
- La réserve d'air pour réaliser les paliers risque d'être insuffisante.
- La durée totale de la plongée peut être anormalement allongée avec des conséquences néfastes (froid, dérive si les paliers sont réalisés en pleine eau dans le courant, problème d'organisation, etc.).

Attention : certaines machines proposent un réglage par défaut qui n'est pas approprié dès lors que l'on effectue une plongée avec des paliers obligatoires. Il faut donc bien vérifier la valeur des GF avant la première plongée.⁽¹⁾

Recommandation : régler les GF de manière identique et à des valeurs de minimum 85% et maximum 90%.

GF bas = GF haut = entre 85% et 90%

4.1.4 LE PALIER DE SÉCURITÉ

Il s'agit d'un palier de 3' à 5' réalisé à une profondeur fixe, entre 6m et 3m.

Recommandation : activer le palier de sécurité, si possible pour une durée de 5' à 5m.

4.2 AVANT LA PLONGÉE : PLANIFICATION STATIQUE DE LA DÉCOMPRESSION

Le but de la planification statique est de :

1. Vérifier que les machines des membres d'une même palanquée proposent des solutions de décompression homogènes pour la plongée envisagée. Dans ce cas, la décompression est dite « compatible ». Ceci permet :
 - de valider que tous les plongeurs ont une décompression globalement similaire ;
 - en cas de panne d'une machine, d'appliquer une procédure de backup simple basée sur les machines des autres membres de la palanquée (même en cas de plongée successive) ;
 - d'éviter que chaque plongeur doive se munir d'un second ordinateur personnel.
2. Définir de commun accord la durée maximale des paliers à effectuer, c'est-à-dire le TTS maximum.

Plongée de type No Deco

- Convenir d'une profondeur de planification adaptée à la plongée envisagée.
- Vérifier que les temps de plongée sans palier (NDL) des membres de la palanquée correspondent à la durée de la plongée envisagée.

Plongée avec décompression obligatoire

- Convenir d'une profondeur et d'un TTS adaptés à la plongée envisagée.
- Comparer les temps de plongée proposés par chaque ordinateur pour ces paramètres (mode planification).
- Rechercher un temps de plongée commun et acceptable pour lequel les TTS ne diffèrent pas de plus de 5'.
- La décompression des plongeurs est alors considérée comme compatible et chaque plongeur peut, en cas de panne ou perte de sa machine, se référer à celle d'un autre selon les règles expliquées dans le chapitre 6 « Protocoles particuliers ».
- Si les TTS diffèrent de plus de 5', on adapte les paramètres. Les solutions possibles sont :
 - Vérifier/adapter les réglages initiaux des machines.
 - Adapter la profondeur.
 - En dernier recours, la composition de la palanquée est modifiée.

Attention : après cette planification statique, un TTS maximum est défini (sans tolérance de 5') pour la gestion dynamique de la décompression pendant la plongée (voir chapitre suivant).

Pour les cas particuliers tels que la présence de plongeurs NITROX dans une palanquée « air » ou des ordinateurs ne permettant pas de planifier des paliers obligatoires, consulter la FAQ.

⁽¹⁾ De Ridder S, Pattyn N, Neyt X, Germonpré P. Selecting optimal air diving gradient factors for Belgian military divers: more conservative settings are not necessarily safer. Diving Hyperb Med. 2023 Sep 30;53(3):251-258. doi: 10.28920/dhm53.3.251-258. PMID: 37718300; PMCID: PMC10735712.

4.3 SOUS L'EAU : GESTION DYNAMIQUE DE LA DÉCOMPRESSION

Pendant la plongée, l'ordinateur calcule en permanence et affiche une solution de décompression à tout moment. Cela induit généralement une grande différence avec la planification statique. Puisqu'il est essentiel de garder la maîtrise de la décompression, il faut donc que le plongeur effectue une gestion dynamique de celle-ci. Cela est réalisé en utilisant la NDL en plongée No Deco et le TTS en plongée avec décompression obligatoire.

4.3.1 GESTION DYNAMIQUE D'UNE PLONGÉE NO DECO

La gestion est simple : il faut éviter que la NDL (exprimée en minutes) approche de 0.

Recommandation : réaliser la plongée en s'assurant que la NDL reste supérieure ou égale à 5'.

NDL > = 5'

Si la NDL devient inférieure à 5', voir FAQ.

4.3.2 GESTION DYNAMIQUE D'UNE PLONGÉE À PALIERS OBLIGATOIRES

Pour gérer la décompression de manière sûre pendant la plongée, un TTS maximum et une réserve d'air compatibles entre eux sont définis lors du briefing. Au cours de la plongée, si l'une de ces deux limites est atteinte, il suffit d'interrompre la plongée, d'entamer la remontée et de réaliser les paliers.

Dans le cas particulier d'une plongée « multiniveau » (aussi appelée plongée de type « tombant »), il convient que le chef de palanquée réalise un profil tel que ces 2 limites ne soient pas atteintes avant une zone proche des paliers afin d'éviter de devoir réaliser une remontée en pleine eau. Cela demande un peu d'expérience et donc un enseignement pertinent à ce sujet.

4.3.3 COMMUNICATION

Il est important de convenir de signes afin de transmettre rapidement et facilement les informations relatives à la décompression pendant la plongée. Nous proposons ci-dessous quelques signes utiles ainsi que leur signification de manière à standardiser la communication à la LIFRAS. Les signes proposés ci-dessous ne sont pas des signes CMAS officiels.

Ces signes seront utilisés de la manière suivante :

- A. Pendant la plongée : « annonce du premier palier » (la première minute de palier est affichée).
- B. En fin de plongée : « TTS maximum atteint » : la plongée est terminée et on entame la remontée.
- C. Pendant la remontée : le chef de palanquée annonce ses paliers comme suit :
 1. profondeur du palier le plus profond ;
 2. durée de ce palier.
- D. Quand un palier est terminé : « palier actuel terminé ».

A. Un signe pour annoncer un 1^{er} palier

« Je quitte la plongée No Deco et j'ai à présent un 1^{er} palier obligatoire. »



Vidéo explicative :

https://youtu.be/3Z_y5nK2-LI

B. Un signe pour annoncer que le TTS maximum convenu est atteint

« J'ai atteint le TTS maximum convenu. »



Vidéo explicative :

<https://youtu.be/Ff3KY6gtMbc>

Ce signe implique que la plongée est immédiatement interrompue.
La palanquée remonte à la vitesse prescrite et réalise les paliers requis.



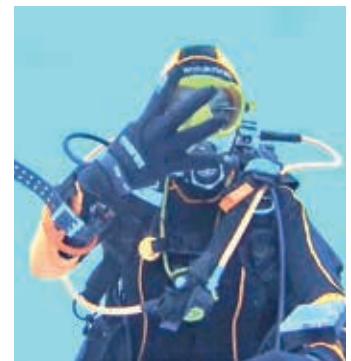
C. Des signes pour annoncer les paliers

Le chef de palanquée annonce ses paliers. Dans l'ordre :

1. Il indique la profondeur du 1^{er} palier (le plus profond).



2. Il indique la durée de ce palier.



Vidéo explicative :

<https://youtu.be/L29ll5Aprko>



D. Un signe pour annoncer que le palier en cours est terminé

« Le palier actuel est terminé et je peux remonter au palier suivant (ou faire surface dans le cas du dernier palier). »



Vidéo explicative :

<https://youtu.be/ysWTbFSKbUY>



5. RÈGLES DE BONNE PRATIQUE

La décompression n'est pas une science exacte. Chaque année, des ADD surviennent lors de plongées qui ne dépassent pas 20m, et ce, sans erreur de procédure. Il est essentiel de conscientiser les plongeurs sur l'importance des règles de bonne pratique. « La plongée en toute sécurité est une recette de cuisine dont l'ordinateur n'est qu'un ingrédient. Pour que la recette soit réussie, c'est-à-dire que la décompression soit sûre, tous les ingrédients doivent être utilisés correctement ».

RESPECTER LES RÈGLES DE BONNE PRATIQUE EST AUSSI IMPORTANT QUE DE RESPECTER LES PALIERS OBLIGATOIRES DE SON ORDINATEUR.

5.1 RÈGLES APPLICABLES À TOUTES LES PLONGÉES

Avant et après la plongée

- Veiller à être correctement hydraté. (Voir FAQ : « Comment s'hydrater correctement ? »).
- Être reposé.
- Veiller au confort thermique.
- Être équipé du matériel obligatoire (et recommandé), parfaitement fonctionnel.
- Vérifier le bon état de fonctionnement de son matériel.
- Évaluer les conditions de plongée et vérifier leur adéquation avec ses propres compétences et celles de ses compagnons de plongée.
- Vérifier si l'organisation générale ainsi que les moyens de sécurité déployés sont en adéquation avec le type de plongée envisagé.
- Réaliser un palier de surface (5') si les conditions le permettent.
- En fin de plongée, éviter le blocage réflexe de la respiration pendant l'effort à de la sortie de l'eau et veiller à expirer correctement (remontée à l'échelle, à bord d'un pneumatique, etc.).
- Éviter autant que possible tout effort après la plongée.

La plongée

Les ordinateurs calculent une solution de décompression sur base d'algorithme simples et de limites qui ont été définies expérimentalement. Pour que la décompression proposée soit pertinente, il est important que le profil de plongée réel respecte les principes décrits ci-dessous :

- Atteindre la profondeur maximale en début de plongée.
- Ensuite, suivre un profil multiniveau ou « carré ».
- Ne pas redescendre significativement en fin de plongée.
- Éviter les yo-yos.
- Ralentir sensiblement la vitesse de remontée lors des 3 derniers mètres.
- Pour une plongée à décompression obligatoire, prolonger le dernier palier de 5' si les conditions le permettent.
- Pour une plongée No Deco, réaliser un palier de sécurité de 5' à 5m, si les conditions le permettent.

Remarque : Il faut, dès les plongées baptêmes, inculquer à nos plongeurs la « routine » du palier de sécurité. Ne pas faire ce palier (quand les conditions le permettent) devrait être perçu comme une erreur.

5.2 RÈGLES POUR LES PLONGÉES SUCCESSIVES

Par plongées successives, on entend des plongées pour lesquelles le plongeur est en état de sursaturation lors de la mise à l'eau. À l'inverse, la plongée unitaire est une plongée pour laquelle le plongeur n'est pas sursaturé lors de la mise à l'eau.

Règles communes à toutes les plongées successives :

- Prévoir un intervalle de 12 heures entre la dernière plongée de la veille et la première plongée de la journée.
- Si possible, utiliser des mélanges NITROX.
- Il est recommandé d'insérer régulièrement une période de repos (1 jour de repos par 5 jours de plongées).

Plongées successives avec décompression obligatoire :

- Maximum 2 plongées par jour.
- Intervalle de surface de minimum 3 heures.
- Intervalle de surface de minimum 4 heures dans le cas de stages ou séjours de plongée intensive.

Plongées successives No Deco :

- Possibilité de réaliser plus de 2 plongées par jour.
- Intervalle de surface de minimum 2 heures.
- Garder une valeur de NDL supérieure à 5' et limiter la profondeur.

Remarque : Dans certaines situations, l'intervalle de 2 heures ne peut pas être respecté (plongées « double tank », par exemple). Il y a alors lieu de considérer ces plongées successives comme *accidentogènes*. Il faut adapter le conservatisme en conséquence. (Exemples non limitatifs : utilisation du NITROX, profondeurs nettement limitées, NDL > 10', etc.). Ce type de plongée n'est pas recommandé.

5.3 LE CONSERVATISME

L'objectif du conservatisme est de tendre vers des conditions plus sûres en fonction de l'analyse de risques personnelle. C'est un outil supplémentaire qui peut accroître la sécurité, mais qui ne gomme pas les mauvaises pratiques ou les facteurs de risque. Les mesures de conservatisme doivent être appliquées avec discernement (par exemple, augmenter la durée des paliers n'est pas forcément un gage de sécurité).

Quelques exemples à choisir en fonction de la situation :

- Plonger dans la courbe de No Deco.
- Limiter les paramètres de plongée (profondeur et temps fond).
- Plonger NITROX avec un ordinateur paramétré pour l'air (en tenant compte du CNS !).
- Augmenter l'intervalle de surface en cas de plongées successives.
- Utiliser des mélanges suroxygénés pour les paliers en respectant la durée du palier à l'air (en tenant compte du CNS !).
- Adapter les paramètres de la plongée en fonction des conditions (cf. § 6.5).
- Annuler la plongée en cas de fatigue importante ou de stress.

6. PROTOCOLES PARTICULIERS

6.1 PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR : PRÉAMBULE

Dorénavant, l'utilisation de deux ordinateurs personnels n'est plus la règle générale. Le plongeur victime d'une panne ou d'une perte d'ordinateur s'appuiera sur le moyen de décompression de l'un de ses compagnons de palanquée.

L'utilisation de deux ordinateurs personnels n'est pertinente que lorsque les plongées se succèdent durant plusieurs jours (stage, voyage, etc.).

6.1.1 PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR EN PLONGÉE NO DECO

Plongée avec un seul ordinateur

Procédure :

- La plongée est interrompue.
- Le plongeur concerné se réfère à l'ordinateur du compagnon.
- Les plongeurs effectuent un palier de sécurité de 5' à 5m.
- Pour la plongée suivante, le plongeur concerné applique la procédure décrite au chapitre 6.2, « Changement d'ordinateur ».

Plongée avec deux ordinateurs

Procédure :

- La plongée continue.
- Le plongeur concerné se réfère à son second ordinateur.
- Pour la plongée suivante, le plongeur concerné applique les procédures prévues pour la « Plongée avec un seul ordinateur » (cf. ci-dessus).

6.1.2 PANNE OU PERTE DE L'ORDINATEUR EN PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION OBLIGATOIRE

Plongée avec un seul ordinateur

Rappel : le TTS maximum lors de la planification ne diffère pas de plus de 5' pour les plongeurs de la palanquée.

Procédure :

- La plongée est interrompue.
- Le plongeur concerné se réfère à l'ordinateur du compagnon pour effectuer les paliers.
- Le dernier palier obligatoire est prolongé obligatoirement de 5'.
- Pour la plongée suivante, le plongeur concerné applique la procédure du chapitre 6.2, « Changement d'ordinateur ».

Plongée avec deux ordinateurs

Procédure :

- La plongée continue.
- Le plongeur concerné se réfère à son second ordinateur.
- Pour la plongée suivante, le plongeur concerné applique les procédures « Plongée avec un seul ordinateur » (cf. ci-dessus).

6.2 CHANGEMENT D'ORDINATEUR

Attendre 24 heures avant de plonger avec un nouvel ordinateur ou plus si le manuel de l'ordinateur remplacé l'impose.

6.3 REMONTÉE TROP RAPIDE

Une mesure préventive de la remontée trop rapide consiste à connaître la vitesse maximale permise par son (ou ses) ordinateur(s) et surtout à bien comprendre comment elle s'affiche à l'écran (pourcentage, vitesse en mètres, barres, etc.).

Pour en savoir plus sur les conséquences possibles d'une remontée trop rapide, voir FAQ.

6.3.1 REMONTÉE TROP RAPIDE MAITRISÉE AVANT LA SURFACE

Un bref dépassement de la vitesse de remontée corrigé rapidement ne requiert pas de procédure particulière.

Un dépassement non corrigé rapidement ou une remontée « ballon » (blow-up) maîtrisée avant la surface nécessitent la procédure suivante :

Procédure :

- Arrêter dès que possible la remontée.
- À la profondeur atteinte, attendre le temps qu'il aurait fallu pour y arriver en remontant à la vitesse prescrite (par défaut, considérer 10 m/min).
- Si l'ordinateur fonctionne normalement, continuer la plongée sans redescendre et surveiller l'apparition ou l'éventuelle augmentation des paliers obligatoires.
- Si l'ordinateur est passé en mode erreur ou en mode profondimètre, appliquer la procédure 6.1, « Panne ou perte de l'ordinateur ».

6.3.2 REMONTÉE TROP RAPIDE JUSQU'À LA SURFACE

En plongée No Deco

Procédure :

- Ne pas se réimmerger.
- Mettre les plongeurs concernés en observation pendant une heure auprès d'une personne qualifiée.
- Attendre 12 heures avant la plongée suivante, ou plus si l'ordinateur l'impose.

En plongée avec décompression obligatoire

Procédure :

- Voir : 6.4. Interruption de palier.

6.4 INTERRUPTION DE PALIER

Procédure :

Si la palanquée est apte à se réimmerger (absence de tout symptôme), celle-ci doit redescendre, en moins de 3 minutes, à la profondeur du palier affiché par l'ordinateur.

Dans le cas contraire, les personnes symptomatiques seront prises en charge en surface.

Ensuite, suivre les indications données par l'ordinateur et,

- Si TTS max planifié \leq 15 min : prolonger obligatoirement le dernier palier de 5 min.
- Si TTS max planifié $>$ 15 min : prolonger obligatoirement le dernier palier de 10 min.

Mettre les plongeurs concernés en observation pendant une heure auprès d'une personne qualifiée.

Attendre 12 heures avant la plongée suivante, ou plus si l'ordinateur l'impose.

6.5 MAUVAISES CONDITIONS DE PLONGÉE

De mauvaises conditions requièrent d'adapter la plongée (par exemple : effort, froid, houle, etc.). Cette adaptation doit se prévoir avant la mise à l'eau, lors de la planification, et consiste par exemple à :

- limiter le temps de plongée ;
- limiter le temps de paliers, ou plonger en No Deco, surtout en successive ;
- annuler la plongée.

Un cas d'école pour nos plongeurs est la gestion du froid, qui nécessite de se poser différentes questions :

- Le matériel est-il adapté (vêtement, gants, détendeurs, etc.) ?
- Combien de temps puis-je plonger confortablement ?
- Comment signaler l'inconfort efficacement pendant la plongée ?
- Est-il acceptable de réaliser des paliers ? Si oui, de quelle durée ?
- Ayant eu froid lors de la plongée précédente, est-il raisonnable de réaliser la plongée suivante ?
Si oui, avec décompression obligatoire ?

6.6 PRENDRE L'AVION ET ALTITUDE

Procédure :

- En cas de plongée unitaire en No Deco, attendre un délai d'au moins 12 heures avant de prendre l'avion.
- En cas de plongée avec décompression obligatoire ou après des plongées successives, attendre un délai d'au moins 24 heures avant de prendre l'avion.

La procédure est identique si votre trajet s'effectue par la route et nécessite un passage en altitude (passage d'un col).



lifras
commission
enseignement



lifras
Ligue Francophone de
Recherches et d'Activités
Subaquatiques

ÉDITION 2025