

Procédures de désaturation

Mardi 21 janvier 2020
N2 & N3





Procédures de désaturation N2 & N3

1	Introduction	3
2	Les tables fédérales FFESSM.....	4
3	L'ordinateur de plongée.....	5
4	Plongée simple	6
4.1	Qu'est-ce qu'une plongée simple ?	6
4.2	Tables fédérales FFESSM	6
4.3	Exemple 1	10
4.4	Exemple 2	12
4.5	Exemple 3	15
5	Plongées successives.....	18
5.1	Qu'est-ce qu'une plongée successive ?.....	18
5.2	Avec les tables fédérales	18
5.3	Avec l'ordinateur de plongée	22
5.4	Exemple 4	23
6	Planification	25
6.1	Exemple 5	25
7	Plongées anormales	27
7.1	Plongées consécutives	27
7.2	Remontée rapide	27
7.3	Interruption de palier	28
8	Autonomie et procédures de désaturation	29
8.1	Procédures hétérogènes.....	30
8.2	DTR.....	31
8.3	Quand va-t-on quitter le fond ?	32
8.4	Paliers facultatifs.....	32
8.5	Facteurs de sécurité	33
8.6	Plongées en altitude.....	33
8.7	Plongée au nitrox	33
8.8	Eau douce / eau salée.....	33
9	Profils à risque.....	34
10	Messages et alarmes	35
10.1	Pas d'avion.....	35
10.2	Alarmes	35
	Index thématique.....	36



Procédures de désaturation N2 & N3

1 Introduction

En plongée sous-marine nous respirons de l'air comprimé. Cet air est composé de 21% d'oxygène et 79% d'azote. Lorsque nous respirons, notre organisme rejette l'azote, dont il n'a pas besoin, c'est un gaz « neutre ».

En plongée, à cause de la pression et du temps passé au fond, l'azote sature progressivement nos tissus : C'est la loi de Henry.

L'azote passe des poumons vers le sang puis du sang vers les tissus. Plus la profondeur et le temps sont importants, plus la quantité d'azote absorbée l'est aussi. Lorsque l'on remonte vers la surface, du fait de la baisse de pression, l'azote accumulé pendant la plongée va revenir vers le sang sous forme de microbulles puis être rejetée à par les poumons à chaque expiration. Ce sont ces petites bulles, qui, si mal éliminées, peuvent engendrer des accidents de décompression (**ADD**).

Les procédures de désaturation ont été modélisée. Respecter la vitesse de remontée et les paliers obligatoires, cela laisse le temps à notre organisme de rejeter l'excédent d'azote et par conséquent prévenir de ces risques.



Procédures de désaturation N2 & N3

2 Les tables fédérales FFESSM

Les tables fédérales FFESSM sont basées sur les tables MN90 (Marine Nationale publiée en 1990), mais la FFESSM a adapté certaines procédures. Donc il faut bien parler de tables fédérales FFESSM ou encore de tables FFESSM et en aucun cas de tables MN90.

Les tables fédérales FFESSM sont conçues pour :

- 2 plongées maximum par 24 heures
- La plongée à l'air
- Les plongées au niveau de la mer
- Les plongées ne nécessitant pas d'effort
- **Uniquement les paliers obligatoires**
- **Ne concerne pas les paliers de sécurité**

Les tables fédérales FFESSM proposent 5 tableaux :

- Tableau : Détermination palier(s)
- Tableau I : Détermination de l'azote résiduel
- Tableau II : Détermination de la majoration
- Tableau III : Respiration de l'oxygène pur en surface
- Tableau IV : Durée Totale de remontée et temps inter-paliers

Pour aller plus loin : D'autres tables.

Les tables nitrox : Ces tables permettent de déterminer les paliers à effectuer pour une plongée avec un mélange oxygène / azote différent de celui de l'air. Voir la formation Nitrox.

Les tables en altitudes : Il existe des tables spécifiques, appelées tables Bühlmann, pour la plongée en altitude. Les tables fédérales FFESSM ne peuvent pas être utilisées pour les plongées en altitude. Même s'il existe des équations permettant de soi-disant utiliser les tables fédérales FFESSM en altitude, ces calculs sont erronés et faux.

Tables d'autres fédérations : A l'étranger il existe d'autres tables tel que les tables « US Navy 93 », les tables PADI, les tables BSAC (en Angleterre) etc.

MT92 : En France, les professionnels de la plongée utilisent d'autres tables, les tables MT92 pour ministère du travail établies en 1992. Pour faire simple, ces tables de la COMEX vont tenir, compte de l'effort fournie par les professionnels durant la plongée pour déterminer les paliers. Elles sont aussi plus restrictives que les tables fédérales FFESSM.

3 L'ordinateur de plongée

Un ordinateur de plongée va essentiellement :

- Indiquer le(s) palier(s) à effectuer, temps et profondeur
- Calculer votre saturation en temps réel
- Mémoriser vos plongées et en tenir compte pour calculer votre saturation et donc vos paliers
- Indiquer si la vitesse de remontée est trop rapide

Un ordinateur de plongée a d'autres fonctionnalités que nous aborderons par la suite. Chaque ordinateur a ses propres fonctionnalités et elles diffèrent d'un modèle et d'une marque à l'autre.

Pour calculer votre saturation en temps réel un ordinateur de plongée

- Possède une horloge précise pour mesurer le temps
- Via des capteurs de pression, il va mesurer la profondeur à un intervalle régulier de l'ordre de quelques secondes. Cela varie d'un modèle et d'une marque à l'autre
- Exécute un algorithme qui va varier d'une marque à l'autre, pour calculer la saturation et la désaturation



Un ordinateur est plus simple d'utilisation que les tables fédérales FFESSM, mais **le risque est une confiance aveugle en l'appareil**. Un ordinateur reste un outil, comme l'est un marteau, une pince, un couteau ou une table de plongée. Celui qui prend les décisions cela doit être vous, car vous êtes équipés d'un cerveau qui vous permet de réfléchir, enfin je l'espère.

Dans ce document, nous parlerons à plusieurs reprises du fait que les ordinateurs se comportent différemment les uns des autres.

C'est pour cela que vous devez lire la notice de votre ordinateur.

Ce document n'a pas pour objectif de faire une comparaison des ordinateurs. Cependant, en 2018, un groupe de travail IFR AURA, formé d'Alain BERTRAND et Alex VAUTEY, ont comparé les « **Principales caractéristiques des ordinateurs de plongée** ». (Voir sur le site du club)

Pour aller plus loin : Les principaux modèles de désaturation

Bühlmann : Bühlmann c'est basé sur les travaux de ses prédécesseurs, comme Haldane et Workman, en introduisant la notion de M-Value dépendant de la profondeur. Il a aussi tenu compte de la composition de l'air alvéolaire, ce qui lui permet d'obtenir des résultats justes pour la plongée en altitude.

VPM : Ce modèle se fonde avant tout sur les bulles de gaz. Au départ, on est en présence de gaz dissous, aussi bien chez le plongeur que chez le non-plongeur. L'évolution de la dangerosité de ces bulles est prévue par le modèle VPM. C'est un modèle à micro bulle.

RGBM : Wienke a adapté le modèle VPM, c'est donc également un modèle à micro bulle. Cette adaptation est protégée par un brevet et on ne connaît pas le détail de ce modèle.

Pour en savoir encore plus, rendez-vous au niveau 4.



Procédures de désaturation N2 & N3

4 Plongée simple

4.1 Qu'est-ce qu'une plongée simple ?

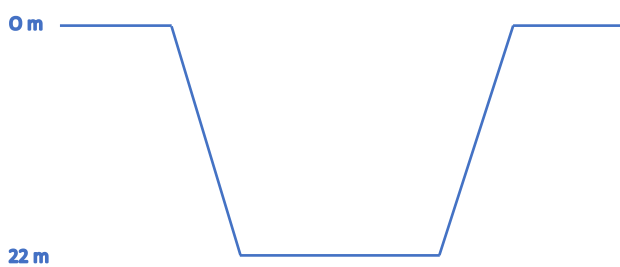
Une plongée simple doit être séparée de la plongée précédente ou suivante d'au moins 12 heures.

4.2 Tables fédérales FFESSM

Pour déterminer le(s) palier(s) éventuel(s), on va utiliser le tableau Détermination palier(s).

4.2.1 La profondeur

On considère la profondeur maximale atteinte durant la plongée.



Ici on a comme profondeur 22 mètres



Ici on a comme profondeur 29 mètres

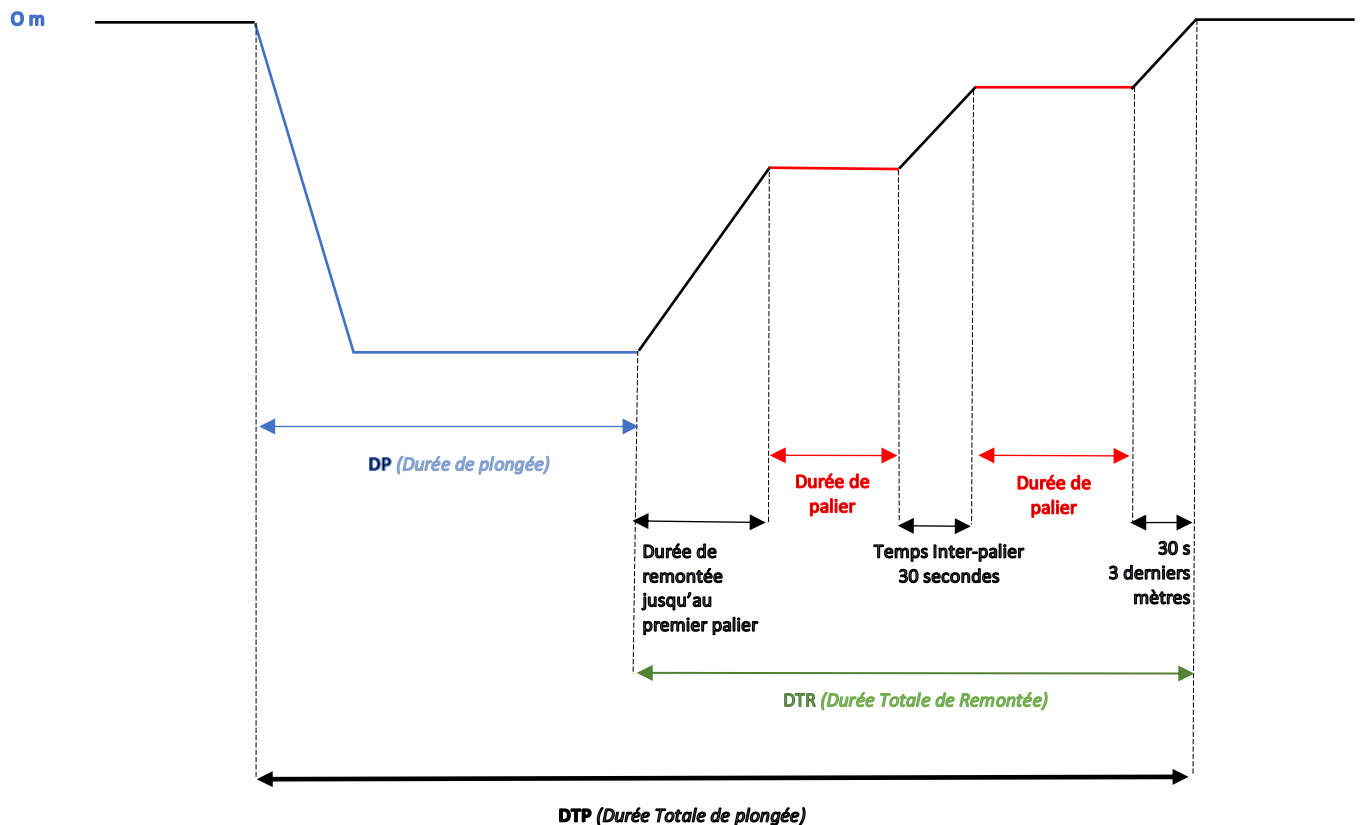


Procédures de désaturation N2 & N3

4.2.2 Le temps

Plusieurs notions existent concernant le temps et durée :

- **Le Durée Totale de Plongée (DTP)** : Comprise entre le moment où l'on s'immerge et le moment où on fait surface.
- **La Durée de Plongée (DP)** : Comprise entre le moment où l'on s'immerge et le moment où l'on remonte.
- **Temps de palier** : C'est le temps passé à une profondeur donnée pour effectuer un palier obligatoire.
- **Temps inter-palier** : C'est le temps (30 secondes, soit 6 m/min) de remontée entre deux paliers, ou entre le dernier palier et la surface.
- **Durée Totale de Remontée (DTR)** : C'est le temps pour remonter à 15 m/ min du fond jusqu'au premier palier + le temps du palier + le temps inter-palier. S'il n'y a pas de palier c'est le temps pour remonter du fond jusqu'à la surface (30 s pour les 3 derniers mètres). $DTR = (\text{profondeur maxi} - \text{prof mini}) / 15$



4.2.3 Déterminer les paliers

Lecture directe des paliers (profondeur et temps)

Le temps et la profondeur sont dans le tableau

Prenons 2 exemples :

18 mètres 40 minutes

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
35 min			2	F
40 min			2	G
45 min			2	H
50 min			2	H
55 min	1	3		I
60 min	5	7		J
1 h 05	8	10		J
1 h 10	11	13		K
1 h 15	14	16		K
1 h 20	17	19		L
1 h 25	21	23		L
1 h 30	23	25		M
1 h 35	26	28		M
1 h 40	28	30		M
1 h 45	31	33		N
1 h 50	34	36		N
1 h 55	36	38		N
2 h 00	38	40		O

Pas de palier à effectuer

La durée totale de remontée (DTR) est de 2 minutes
Le GPS sera traité dans un autre chapitre

18 mètres 55 minutes

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
35 min			2	F
40 min			2	G
45 min			2	H
50 min			2	H
55 min	1	3		I
60 min	5	7		J
1 h 05	8	10		J
1 h 10	11	13		K
1 h 15	14	16		K
1 h 20	17	19		L
1 h 25	21	23		L
1 h 30	23	25		M
1 h 35	26	28		M
1 h 40	28	30		M
1 h 45	31	33		N
1 h 50	34	36		N
1 h 55	36	38		N
2 h 00	38	40		O

Un palier obligatoire de 1 minute à 3 mètres

La durée totale de remontée (DTR) est de 3 minutes
Le GPS sera traité dans un autre chapitre

Le temps n'est pas dans le tableau

On prend le temps immédiatement **supérieur** qui est présent dans le tableau

Prenons un exemple :

32 mètres 23 minutes

Dans le tableau il y a 20 et 25 minutes, on prend le temps immédiatement supérieur.

Un palier obligatoire de 6 minutes à 3 mètres et une DTR de 9 minutes.

Prof.	Durée	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS
20 min				3	6	G
25 min				6	9	H
30 min				14	17	I
35 min				22	25	K
40 min			1	29	33	K
45 min			4	34	41	L
50 min			7	39	49	M
55 min			11	43	57	N
60 min			15	46	64	N
1 h 05			19	48	70	O
1 h 10			23	50	76	O

Procédures de désaturation N2 & N3

La profondeur n'est pas dans le tableau

On prend la profondeur immédiatement **supérieure** qui est présente dans le tableau.

Prenons un exemple :

27 mètres 20 minutes

Dans le tableau il y a 25 et 28 mètres, on prend la profondeur immédiatement supérieure.

Prof.	Durée	6 m	3 m	DTR	GPS
	5 min			2	B
	10 min			2	C
	15 min			2	D
	20 min			2	E
	25 min	1	3	F	F
	30 min	2	4	H	H
	35 min	5	7	I	I
	40 min	10	12	J	J
25m	45 min	16	18	J	J
	50 min	21	23	K	K
	55 min	27	29	L	L
	60 min	32	34	L	L
	1 h 05	37	39	M	M
	1 h 10	41	45	M	M
	1 h 15	43	50	N	N
	1 h 20	45	55	N	N
	1 h 25	48	60	O	O
	1 h 30	50	64	O	O
	5 min			2	B
	10 min			2	D
	15 min			2	E
	20 min	1	4	F	F
	25 min	2	5	G	G
	30 min	6	9	H	H
	35 min	12	15	I	I
	40 min	19	22	J	J
28m	45 min	25	28	K	K
	50 min	32	35	L	L
	55 min	36	41	M	M
	60 min	40	47	M	M
	1 h 05	43	54	N	N
	1 h 10	46	60	N	N
	1 h 15	48	65	O	O
	1 h 20	50	70	O	O
	1 h 25	53	76	O	O
	1 h 30	56	82	P	P

Un palier obligatoire de 1 minute à 3 mètres et une DTR de 4 minutes.



Procédures de désaturation N2 & N3

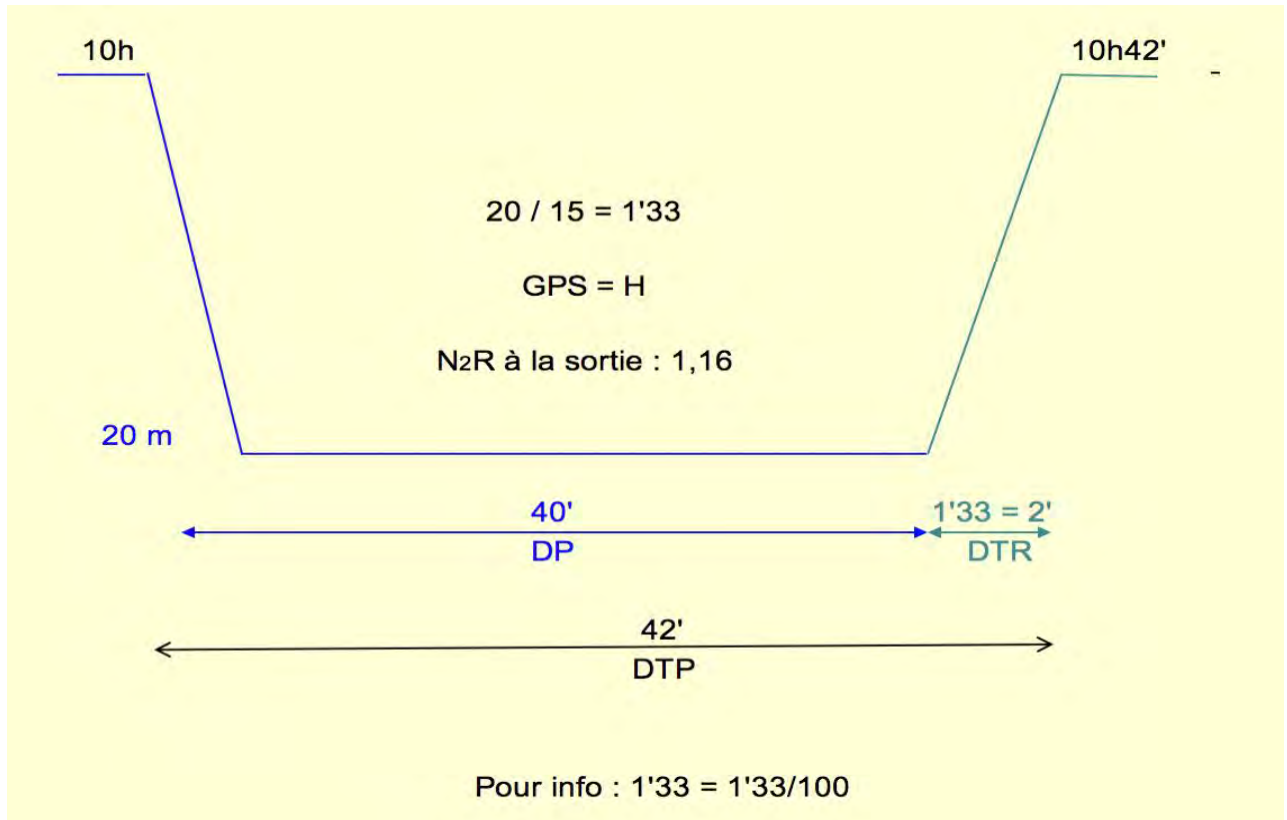
4.3 Exemple 1

4.3.1 Avec les tables fédérales

Vous plongez à 20 mètres pendant 40 minutes.

Palier(s) éventuel(s), leur(s) profondeur et temps ?

Réponse : Pas de palier obligatoire à effectuer



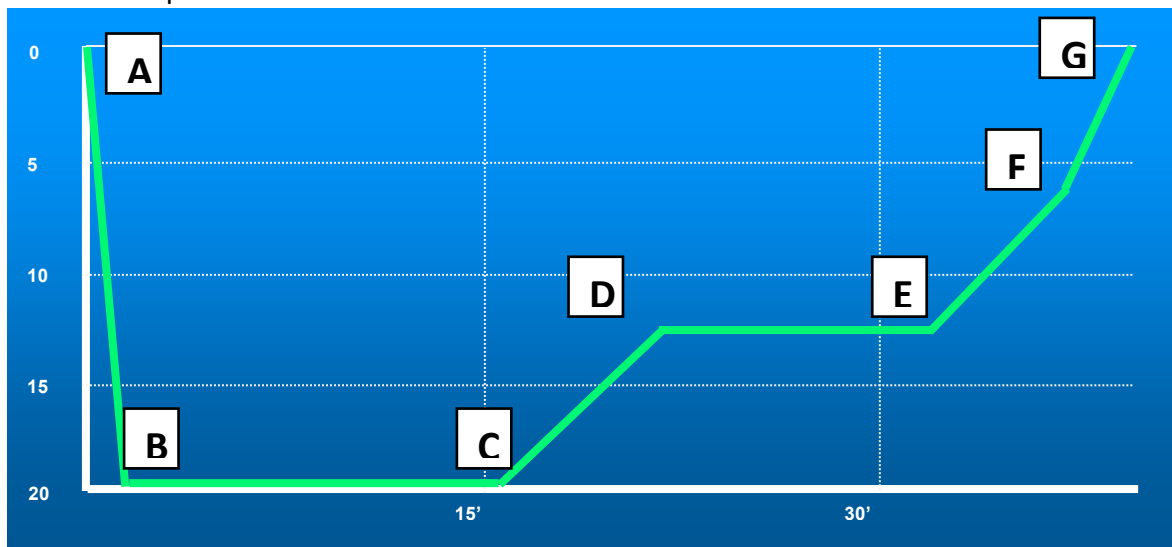


Procédures de désaturation N2 & N3

4.3.2 Avec l'ordinateur de plongée

Vous plongez à 20 mètres pendant 42 minutes.

Réponse : Pas de palier à effectuer.



Avant la plongée pas de saturation



Le temps restant sans palier (NO DECO) est passé à 31 minutes



Il reste 20 minutes avant le premier palier (NO DECO)
La saturation augmente
Le temps réel passé à 20 mètres n'est que de 17 minutes, en ignorant le temps de descente.



On remonte, la saturation continue d'augmenter mais le NO DECO est à 33 minutes



La saturation commence à baisser car on est proche de la surface
NO DECO à 99



Fin de plongée, on a toujours de la saturation



Procédures de désaturation N2 & N3

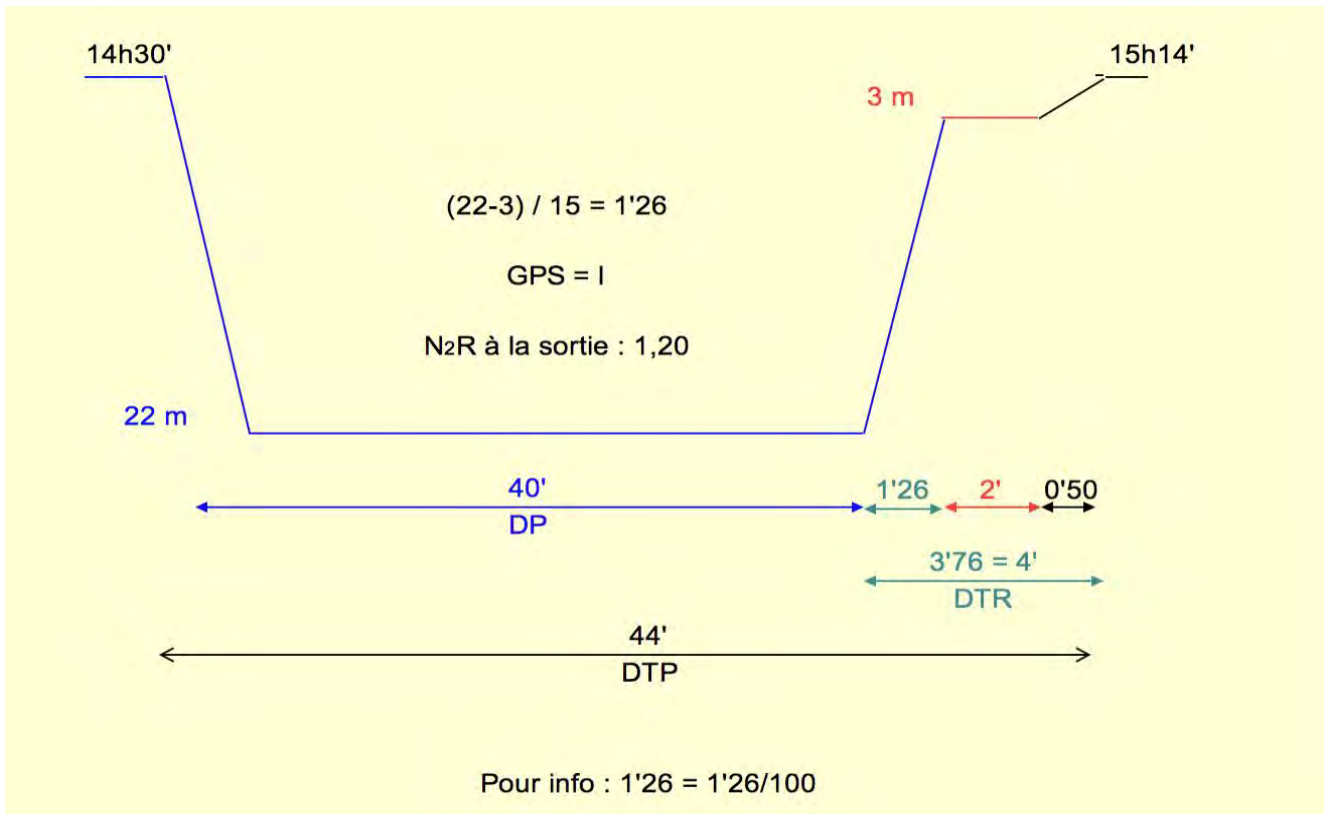
4.4 Exemple 2

4.4.1 Avec les tables fédérales

Vous plongez à 22 mètres pendant 40 minutes.

Palier(s) éventuel(s), leur(s) profondeur et temps ?

Réponse : un palier obligatoire de 2 minutes à 3 mètres



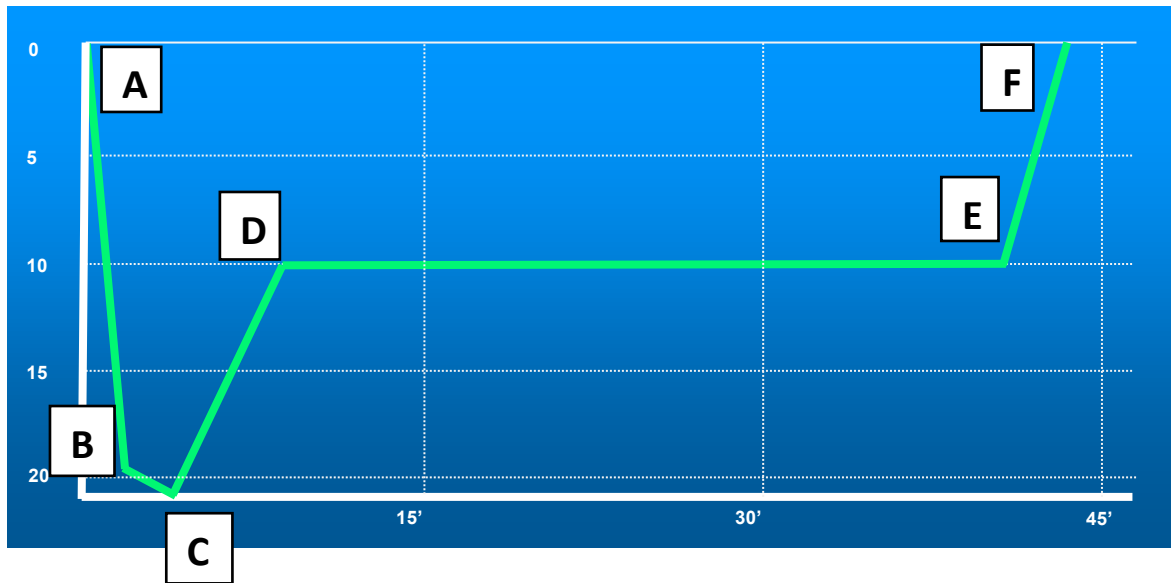


Procédures de désaturation N2 & N3

4.4.2 Avec l'ordinateur de plongée

Vous plongez à 22 mètres pendant 44 minutes.

Réponse : Pas de palier obligatoire.



A

B

Le temps restant sans palier (NO DECO) est passé à 43 minutes

C

On ne reste que 3 minutes au-delà de 20 mètres.

Alors qu'avec les tables fédérales FFESSM on considère 40 minutes à 22 mètres

NO DECO à 29 minutes

D

On remonte, la saturation stagne, mais ne diminue pas

E

F

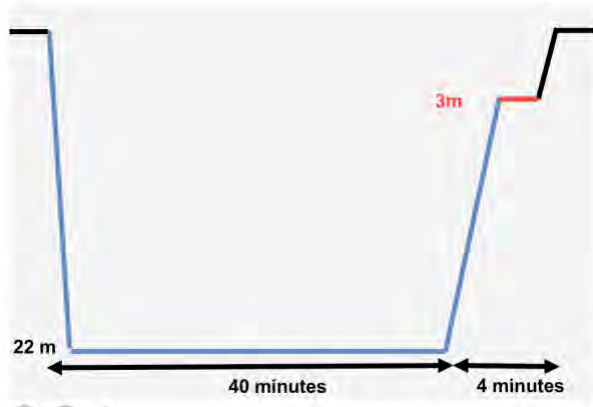
Fin de plongée, on est encore saturé

4.4.3 Comparaison tables fédérale FFESSM vs Ordinateur

Avec les tables fédérales FFESSM

Paliers : **A 3 m 2 minutes**

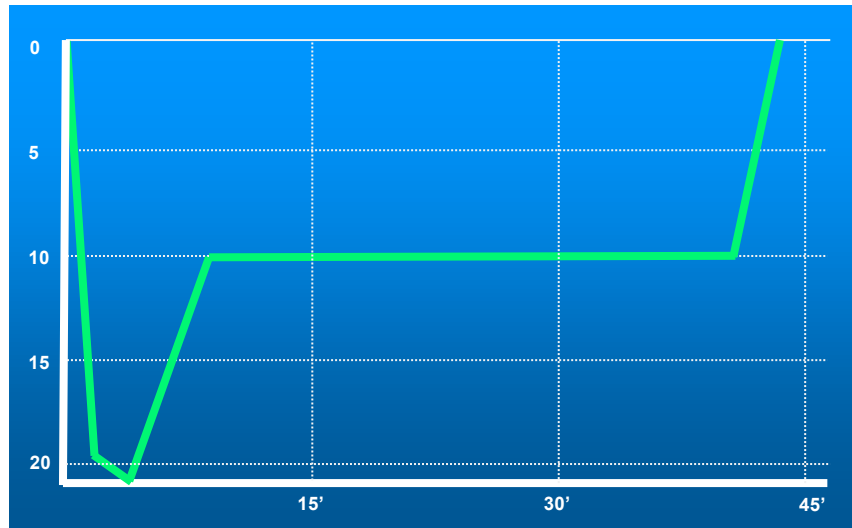
Dont 40 minutes de temps de plongée à 22 m



Avec l'ordinateur

Paliers : **Aucun palier**

Dont 3 minutes au-delà de 20 mètres



Pourquoi cette différence ?

Les tables fédérales FFESSM considèrent une plongée de 40 minutes à 22 mètres. L'ordinateur prend en compte la réalité de la plongée et donc moins de 3 minutes passé au-delà de 20 mètres.

L'ordinateur colle donc à la réalité mais les tables fédérales FFESSM sont plus sécurisantes.



Procédures de désaturation N2 & N3

4.5 Exemple 3

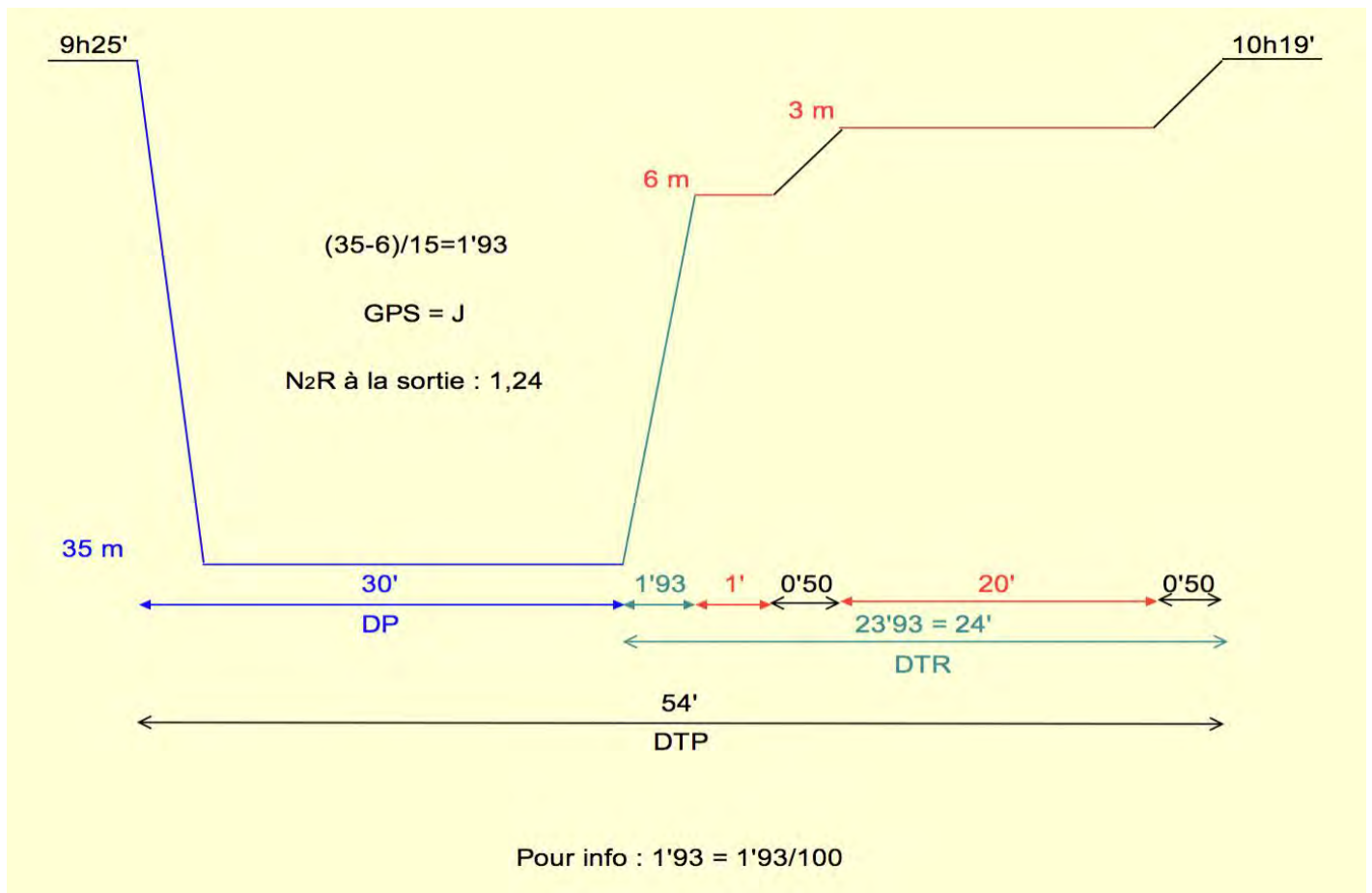
4.5.1 Avec les tables fédérales

Vous plongez à 35 mètres pendant 30 minutes.

Palier(s) éventuel(s), leur(s) profondeur et temps ?

Réponse : Deux paliers obligatoires :

- 1 minute à 6 mètres
- 20 minutes à 3 mètres

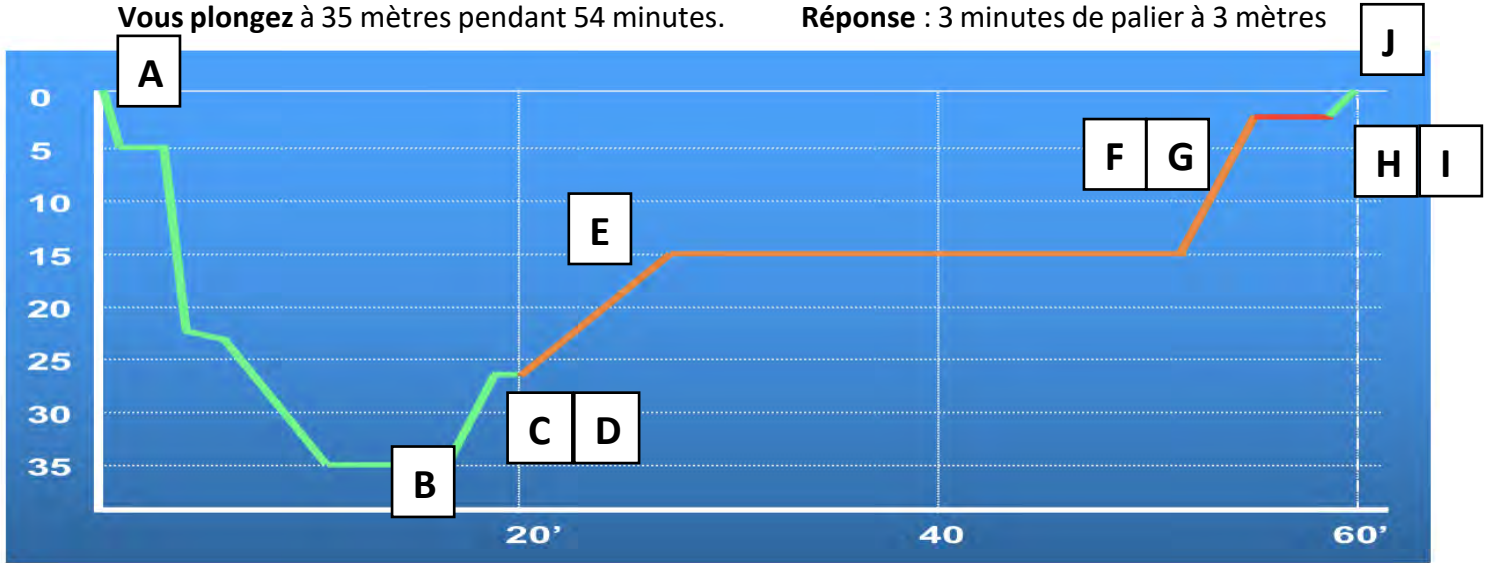


Procédures de désaturation N2 & N3

4.5.2 Avec l'ordinateur de plongée

Vous plongez à 35 mètres pendant 54 minutes.

Réponse : 3 minutes de palier à 3 mètres



A

00.0 m No Deco 99
00'

Début de plongée pas de saturation

B

34.5 m No Deco 01
16'

On plonge depuis 16', à 35 m depuis 7'
On a beaucoup saturé, il reste 1' avant de rentrer dans les paliers (NO DECO)

C

26.2 m No Deco 00
20'

On est un peu remonté, trop tard
NO DECO à 0 : **On va avoir des paliers**

D

26.2 m Deco 03 m 01'
ASC 5'
20'

Palier obligatoire prévu de 1' à 3 m
Il faut 5' de DTR palier inclus pour rejoindre la surface

E

15.0 m Deco 03 m 03'
ASC 5'
30'

On est remonté, on sature encore
Le palier prévu passe à 3' à 3m
DTR toujours 5' malgré plus de palier car on est passé de 26 m à 15 m

F

03.0 m Deco 03 m 03'
ASC 4'
47'

On est à 3 m
DTR est de 4' inclus 3' de palier

G

03.0 m Deco 03 m 03'
ASC 4'
47'

Zone palier : prof max & prof min à respecter selon ordi **ALORS** palier se déclenche sinon tps plongée s'allonge.

H

03.0 m Deco 03 m 01'
ASC 4'
50'

Reste 1' de palier obligatoire. Pour la plupart des ordis, la DTR ne baisse pas avant la fin du palier.

I

03.0 m Safety 02:59
50'

Paliers obligatoires sont finis. On rentre dans palier de sécu qui est non obligatoire. On pourrait déjà remonter.

J

00.0 m No Deco 99
54'

Fin de plongée, on est encore saturé



Procédures de désaturation N2 & N3

4.5.3 Comparaison tables fédérale FFESSM vs Ordinateur

Avec les tables fédérales FFESSM

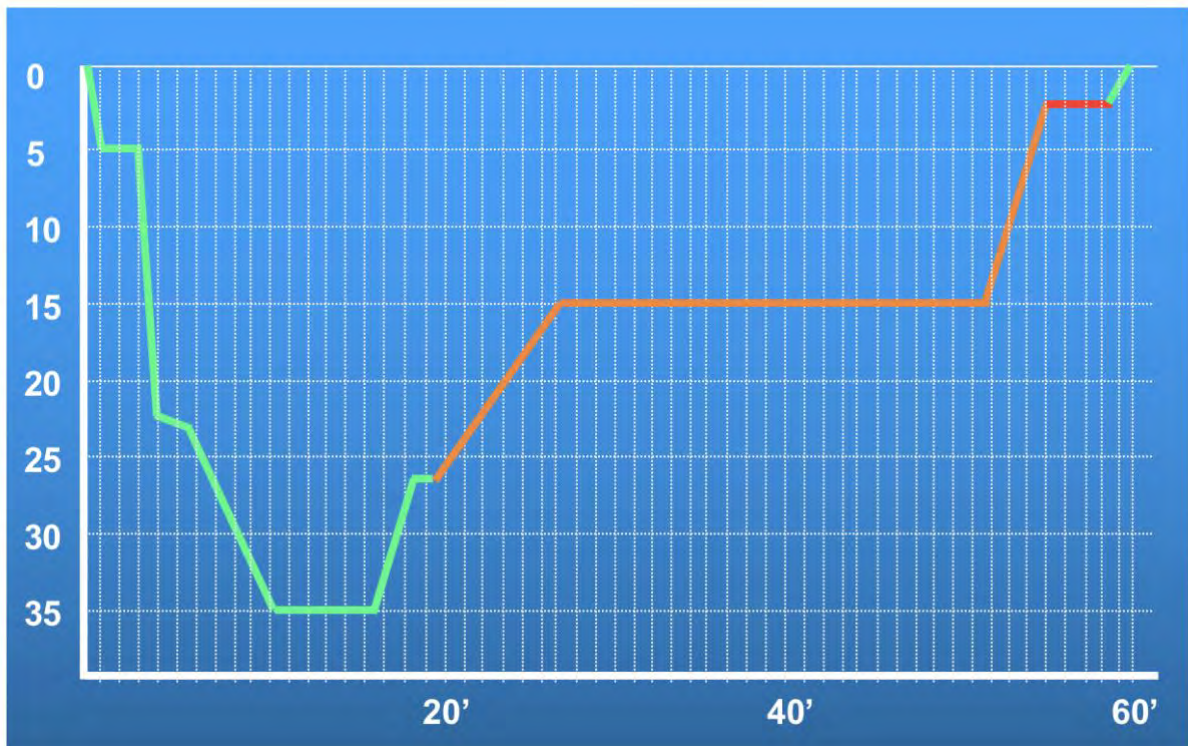
Paliers : 1 minute à 6 m
20 minutes à 3 m

Avec l'ordinateur

Paliers : 3 minutes à 3 mètres

Pourquoi cette différence ?

Tout comme l'exemple précédent, l'ordinateur colle à la réalité et il calcule en temps réel la saturation. Des mesures sont prises à intervalle régulier de l'ordre de quelques secondes. Cet intervalle varie d'un ordinateur à l'autre.





Procédures de désaturation N2 & N3

5 Plongées successives

5.1 Qu'est-ce qu'une plongée successive ?

C'est une deuxième plongée qui intervient dans un intervalle de temps compris entre 15 minutes et 12 heures après la première plongée.

5.2 Avec les tables fédérales

5.2.1 Le GPS

Après la première plongée, de retour en surface, le plongeur n'est pas complètement désaturé : Il reste un taux d'azote résiduel (**N2R**).

Ce taux d'azote résiduel est symbolisé par le Groupe de Plongée Successive (**GPS**). Ce sont des lettres de A à P correspondant chacune à un taux d'azote résiduel.

Le tableau de détermination de palier indique le **GPS** à l'issue de la plongée.

Le tableau III Respiration de l'oxygène pur en surface va permettre de faire la correspondance entre le **GPS** et le taux d'azote résiduel **NR2**.

Pour une plongée de 40 minutes à 18 mètres le **GPS** est **G** soit **N2R = 1,11**

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1 h 05	8	10	J
	1 h 10	11	13	K
	1 h 15	14	16	K
	1 h 20	17	19	L
	1 h 25	21	23	L
	1 h 30	23	25	M
	1 h 35	26	28	M
	1 h 40	28	30	M
	1 h 45	31	33	N
	1 h 50	34	36	N
	1 h 55	36	38	N
	2 h 00	38	40	O

Le tableau de détermination de palier

Groupe de plongée successive	Equivalent Azote résiduel
A	0,84
B	0,89
C	0,93
D	0,98
E	1,02
F	1,07
G	1,11
H	1,16
I	1,20
J	1,24
K	1,29
L	1,33
M	1,38
N	1,42
O	1,47
P	1,51

Le tableau III Respiration de l'oxygène pur en surface



Procédures de désaturation N2 & N3

5.2.2 Azote résiduel avant la seconde plongée

Nous continuons notre désaturation en surface, et vu que nous replongeons avant 12 h, il faut tenir compte du taux d'azote résiduel. Ce taux d'azote résiduel est lié au temps que nous avons passé en surface avant la seconde plongée. C'est l'intervalle surface (IS)

Le tableau I permet de déterminer l'azote résiduel.

Lecture directe

L'intervalle surface est dans le tableau I.

Si le GPS est G après la première plongée et l'intervalle surface IS de 4 h 00

Alors l'azote résiduel est de **0,88**

Groupe de plongée successive	Intervalles de surface																
	15 min	30 min	45 min	1h	1h30	2h	2h30	3h	3h30	4h	4h30	5h	5h30	6h	6h30	7h	7h30
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			
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
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
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
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
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
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
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
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
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
K	1,25	1,21	1,18	1,15	1,09	1,04	1,00	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,88	0,85	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79

L'intervalle surface n'est pas dans le tableau I

Si l'intervalle surface entre les deux plongées ne figure pas dans le tableau I, il faut prendre le cas le plus pénalisant. C'est-à-dire qu'il faut prendre l'intervalle surface immédiatement inférieur.

Pourquoi plus pénalisant ?

Si on reste moins longtemps en surface entre les deux plongées, on va moins désaturer. Donc notre taux d'azote résiduel sera plus élevé lors que l'on commencera la seconde plongée. Cela influencera la seconde plongée en la pénalisant, ce qui va dans le sens de la sécurité.

Si le GPS est G après la première plongée et l'intervalle surface IS de 2 h 45

Alors l'azote résiduel est de **0,93**

Groupe de plongée successive	Intervalles de surface										
	15 min	30 min	45 min	1h	1h30	2h	2h30	3h	3h30	4h	4h30
A	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	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
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83
D	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,85
E	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86
F	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,90	0,88	0,87	0,87
G	1,08	1,06	1,04	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,88
H	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,89
I	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,90
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,06	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,91
K	1,25	1,21	1,18	1,15	1,09	1,04	1,01	0,97	0,95	0,92	0,92
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	0,99	0,96	0,93	0,93



Procédures de désaturation N2 & N3

5.2.3 La majoration

Le taux d'azote résiduel aura un impact sur la seconde plongée inversement proportionnellement à la profondeur de celle-ci. Autrement dit, plus la seconde plongée sera profonde, moins il y aura d'impact lié à l'azote résiduel. Inversement moins la profondeur sera importante plus l'azote résiduel influencera la saturation de la seconde plongée. On en tient compte en augmentant « artificiellement » le temps de la seconde plongée : C'est la majoration.

Avant la seconde plongée, il faut déterminer le taux d'azote résiduel en fonction de l'intervalle surface (voir 5.2.2 Azote résiduel avant la seconde plongée).

Maintenant que le taux résiduel est connu et en fonction de la profondeur de la seconde plongée on peut déterminer la majoration avec le tableau II.

Lecture directe

Profondeur et azote résiduel sont dans le tableau II.

Si le **taux d'azote résiduel** est de **0,95** et que la **profondeur** de la seconde plongée est de **28 mètres**.

Alors la **majoration** est de **12 minutes**

Tableau II : Détermination de la majoration (en minutes)

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



Procédures de désaturation N2 & N3

La profondeur n'est pas dans le tableau II.

On prend la profondeur immédiatement **supérieure** qui est présente dans le tableau II.

Si le **taux d'azote résiduel** est de **0,89** et que la **profondeur** de la seconde plongée est de **23 mètres**.

Alors la **majoration** est de **8 minutes**

Azote résiduel	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	Pi
0,82	4	3	2	2	2	2	2	
0,84	7	6	5	4	4	3	3	
0,86	11	9	7	7	6	5	5	
0,89	17	13	11	10	9	8	7	
0,92	23	18	15	13	12	11	10	
0,95	29	23	19	17	15	13	12	
0,99	38	30	24	22	20	17	15	
1,03	47	37	30	27	24	21	19	
1,07	57	44	36	32	29	25	22	
1,11	68	52	42	37	34	29	26	

L'azote résiduel n'est pas dans le tableau II

On prend l'azote résiduel immédiatement **supérieur** qui est présent dans le tableau II.

Si le **taux résiduel** est de **0,91** et que la **profondeur** de la seconde plongée est de **18 mètres**.

Alors la **majoration** est de **15 minutes**.

Azote résiduel	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	Pi
0,82	4	3	2	2	2	2	2	
0,84	7	6	5	4	4	3	3	
0,86	11	9	7	7	6	5	5	
0,89	17	13	11	10	9	8	7	
0,91	23	18	15	13	12	11	10	
0,95	29	23	19	17	15	13	12	
0,99	38	30	24	22	20	17	15	
1,03	47	37	30	27	24	21	19	
1,07	57	44	36	32	29	25	22	
1,11	68	52	42	37	34	29	26	

5.2.4 Détermination palier seconde plongée

Nous allons utiliser le tableau Détermination des paliers.

Auparavant nous avons :

- Déterminé l'azote résiduel (voir 5.2.2 Azote résiduel avant la seconde plongée)
- Déterminé la majoration (voir 5.2.3 La majoration)

Pour pouvoir déterminer le palier, nous allons utiliser ce que l'on appelle la durée de plongée fictive (DPF). La durée de plongée fictive c'est la durée de plongée (DP) à laquelle on ajoute la majoration. **DPF = DP + majoration**.

Si la **majoration** est de **15 minutes** et que de la **seconde plongée** est de **50 minutes à 18 mètres**. Alors la **durée de plongée fictive** est de

$$DPF = 50 + 15 = 1 \text{ h } 05$$

Il y a un palier obligatoire de **8 minutes à 3 mètres**.

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS
	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1 h 05	8	10	J
	1 h 10	11	13	K
	1 h 15	14	16	K
	1 h 20	17	19	L
	1 h 25	21	23	L
	1 h 30	23	25	M
	1 h 35	26	28	M
	1 h 40	28	30	M
	1 h 45	31	33	N
	1 h 50	34	36	N
	1 h 55	36	38	N
	2 h 00	38	40	O



Procédures de désaturation N2 & N3

5.3 Avec l'ordinateur de plongée

L'avantage d'un ordinateur de plongée, c'est qu'il va calculer en permanence la saturation. Mais là où les tables fédérales FFESSM ont été pensées pour 2 plongées maximum par 24 heures, les ordinateurs eux n'ont aucune limite technique. Vous pouvez plonger 3 fois, 4 fois et plus par jour. Ce qui est terriblement dangereux, vous mettez alors votre santé en jeu.

Le risque est une confiance aveugle en l'ordi. N'oubliez pas, vous êtes équipé d'un cerveau.

Techniquement les ordinateurs de plongée considèrent la plongée successive comme une autre plongée qui sera enregistré comme telle dans le journal (**Logbook**).

Par contre, l'intervalle surface de 15 minutes au-delà duquel les tables fédérales FFESSM estiment que l'on a affaire à une plongée successive, n'est pas exactement le même selon les ordinateurs. La plupart des ordinateurs considèrent qu'il faut plus de 5 minutes d'intervalle surface pour avoir une plongée successive. Pour d'autres ordinateur cet intervalle surface minimum est de 2, 3 ou 10 minutes et enfin sur certains c'est même réglable.



Procédures de désaturation N2 & N3

5.4 Exemple 4

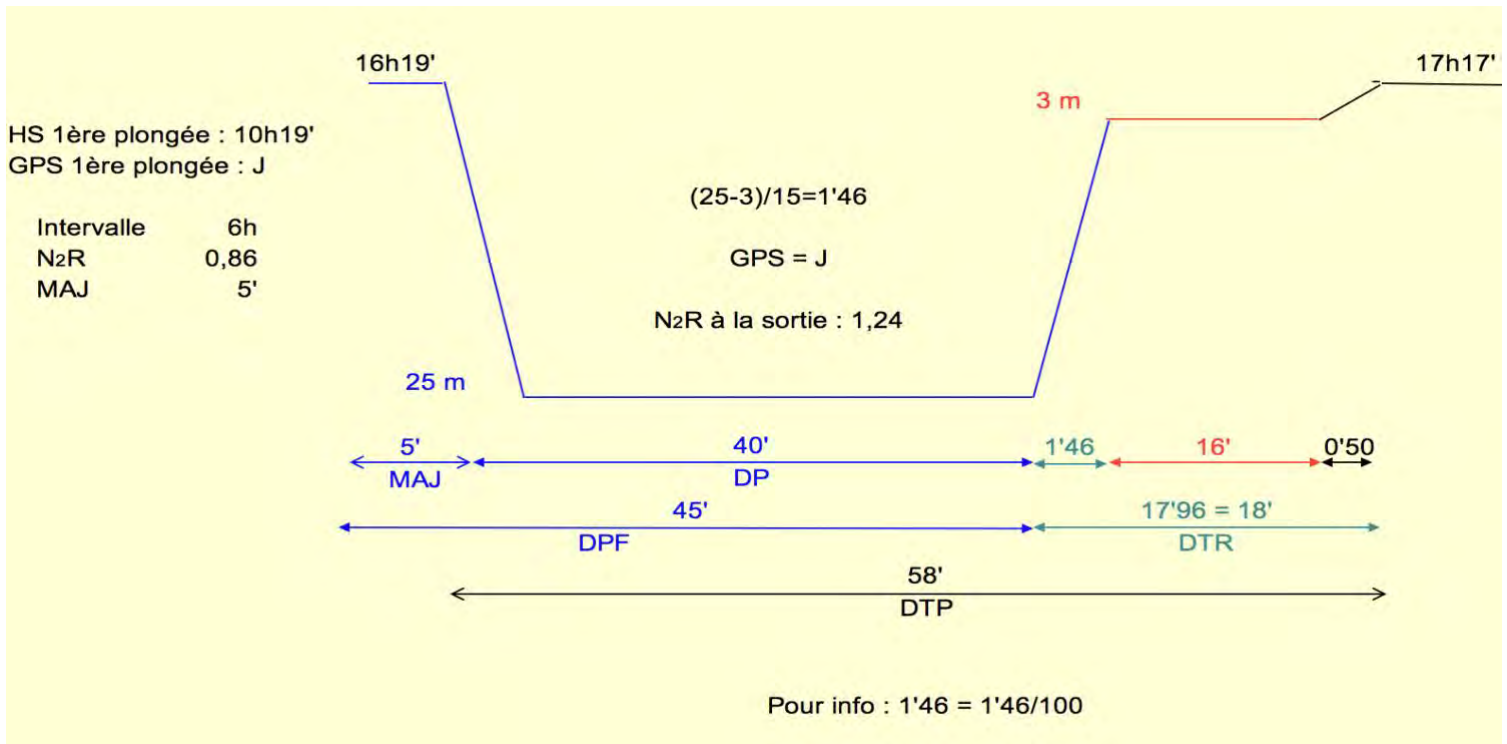
5.4.1 Avec les tables fédérales

Vous plongez à 9 h 25, à 35 mètres pendant 30 minutes. (Voir 4.5 Exemple 3)

Vous replongez à 16 h 19, à 25 mètres pendant 40 minutes.

Pour la seconde plongée, palier(s) éventuel(s) et leur(s) profondeur et temps ?

Réponse : un palier obligatoire de 16 minutes à 3 mètres



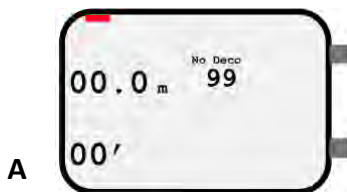
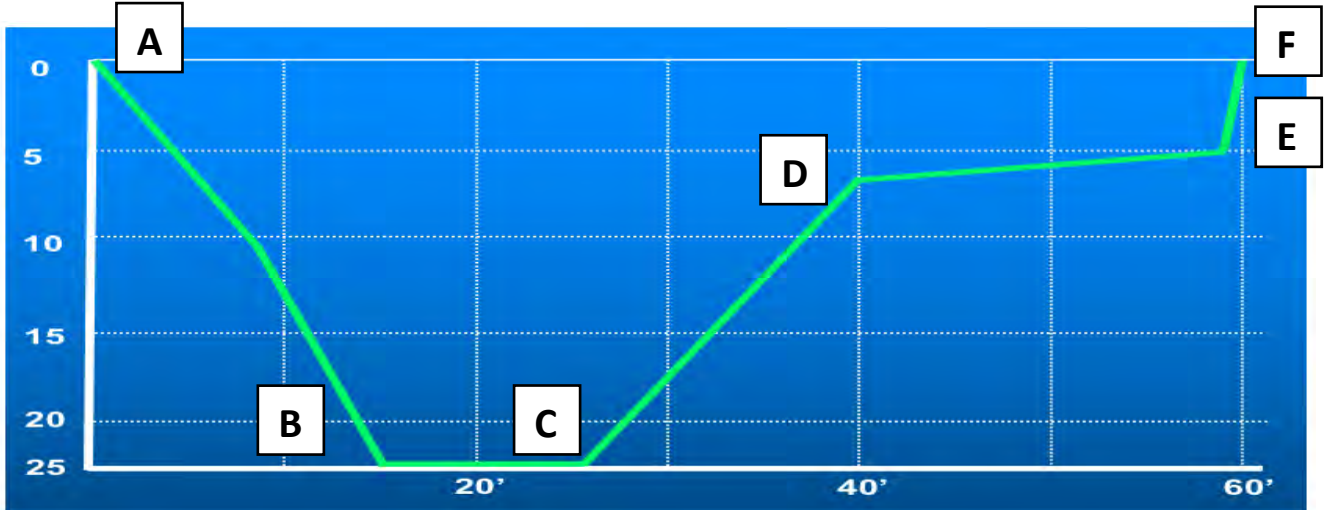
Procédures de désaturation N2 & N3

5.4.2 Avec l'ordinateur de plongée

Vous plongez à 35 m pendant 54 min => Palier de 3 min à 3 m (Voir 4.5 Exemple 3)

Vous replongez à 16 h 19, à 25 mètres pendant 58 minutes.

Réponse : Pas de palier obligatoire pour la seconde plongée



Avant le début de la plongée, on est déjà saturé. C'est le taux d'azote résiduel de la première plongée. Représenté par la majoration avec les tables fédérales FFESSM.



Forcément on sature beaucoup plus vite car on part avec un capital départ.



NO DECO à 5 minutes

Si on avait plongé à 40 m on aurait saturé rapidement de toute façon. L'impact de la première plongée aurait été moindre.



On remonte, la saturation baisse.



Pas de palier



Fin de plongée, on est encore saturé.



Procédures de désaturation N2 & N3

6 Planification

Dans le cadre de l'autonomie il va falloir planifier avant la plongée plusieurs paramètres :

- La consommation
- Le temps et la profondeur
- La désaturation

Tous ces éléments sont liés les uns aux autres mais nous allons focaliser sur la planification de la désaturation. Autrement dit avant la plongée avec les autres membres de la palanqué, nous allons prévoir notre saturation.

Voici quelques les exemples de questions que vous allez devoir vous poser :

- « On veut plonger sans palier »
- « Pour la seconde plongée on veut plonger sans palier »
- « On veut plonger avec un maximum de X minutes de palier »
- « Etc. »

Nous allons voir l'approche théorique avec les tables fédérales FFESSM puis de façon concrète avec les ordinateurs de plongée.

6.1 Exemple 5

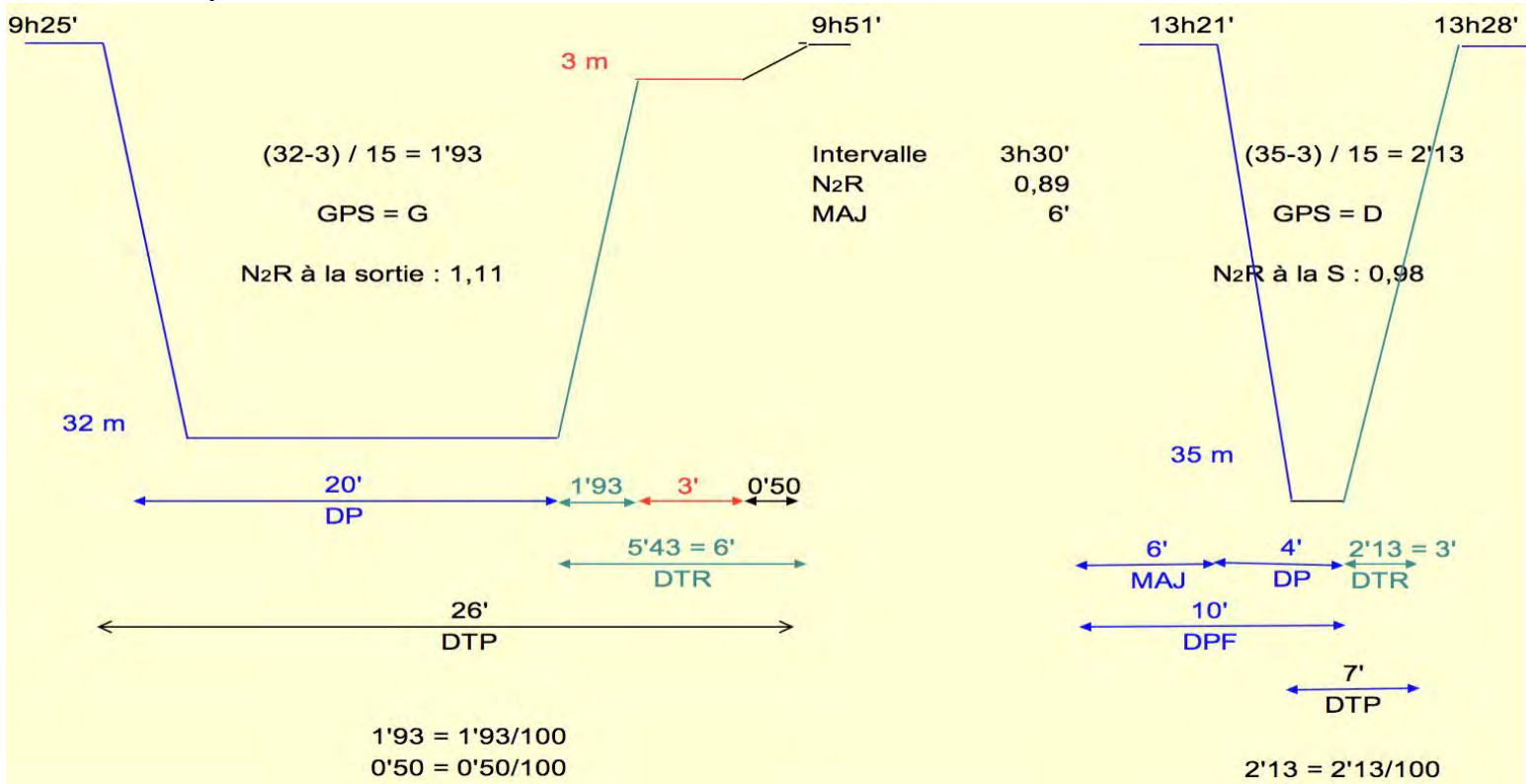
6.1.1 Avec les tables fédérales

Vous plongez à 9 h 25, à 32 mètres pendant 20 minutes.

Vous replongez à 13 h 21, à 35 mètres.

Pour la seconde plongée, qu'elle est la durée de plongée (DP) max pour ne pas faire de palier ?

Réponse : DP = 4 minutes



Procédures de désaturation N2 & N3

6.1.2 Avec l'ordinateur de plongée

L'ordinateur de plongée utilise ce qu'on appelle le mode planificateur où mode PLAN. Ici l'ordinateur applique la courbe de sécurité en tenant compte du taux d'azote résiduel.

On rentre l'intervalle surface prévu et la profondeur que l'on souhaite atteindre. L'ordinateur vous indique le temps sans palier à cette profondeur choisie (NO DECO)



On a effectué une première plongée, on est encore saturé

Réglage de l'intervalle surface



Ici on a mis 6 h 00 pour l'IS



Réglage de la profondeur



Ici on a mis 35 mètres
Cela donne 3 minutes de NO DECO

Donc dans notre exemple nous n'obtenons pas le temps de plongée mais le NO DECO. Nous savons à l'avance que nous ne pourrions pas passer plus de 3 minutes à 35 mètres sinon nous rentrerions dans les paliers.

Il existe aussi des ordinateurs où vous allez pouvoir sélectionner plus finement votre décompression en indiquant les paliers. D'autres encore comportent un mode simulation.

Il est donc très important que vous lisiez la notice de votre ordinateur.

Pour aller plus loin : Consommation et désaturation

Pour planifier la plongée, il faut aussi se poser la question « Aurai-je assez d'air pour faire mes paliers ? » Si je me rends compte que je vais tomber en panne d'air avant ou durant les paliers obligatoires :

- Soit le directeur de plongée a mis au pendeur un bloc de sécu : Je fais le palier avec.
- Sans bloc de sécu au pendeur, une procédure communément admise par tous est de tirer 2 parachutes côte à côte et de leur faire faire un mouvement de haut en bas : On vous envoie alors un bloc de sécu pour finir les paliers.

La panne d'air par manque de planification ne doit jamais arriver : C'est une faute grave de votre part.

Exercice :

Dans l'exemple 3 (voir 4.5 Exemple 3) on plonge à 35 mètres pendant 30 minutes.

Paliers : 1 minute à 6 mètres et 20 minutes à 3 mètres.

DTR : 24 minutes.

Si on plonge avec une bouteille de 15 litres gonflée à 200 b et que l'on considère une consommation de 20 l / min.

Aura t'on assez d'air pour faire les paliers ?

A 35 m : On a 4,5 b Mariotte : $P * V = Cst$

D'après Mariotte, volume d'air disponible dans le bloc : $200 * 15 = 3000$ litres d'air détendue

Consommation à 35m (en équivalent air détendue) : $20 * 4,5 = 90$ l / min

Calcul du temps de plongée avant la panne d'air : $3000 / 90 = 33,33$ minutes

On a 30 minutes de temps de plongée et 24 minutes de DTR (paliers inclus).

On sera en panne d'air avant d'avoir pu finir les paliers.



Procédures de désaturation N2 & N3

7 Plongées anormales

Les plongées anormales sont des plongées qui ne devraient pas exister car ce sont des plongées dangereuses.

Pour les types de plongées énumérés ci-dessous, s'il existe une procédure avec les tables fédérales FFESSM, elle ne sera pas traitée. En effet les tables fédérales FFESSM n'étant plus ou presque plus utilisées durant les plongées, mais seulement à but pédagogique, nous aborderons ces plongées sous un aspect pratique avec l'ordinateur de plongée.

7.1 Plongées consécutives

Si entre 2 plongées, l'intervalle surface est assez petit, alors on considère qu'il s'agit d'une seule et même plongée qui sera enregistrée comme telle dans le journal (**Logbook**).

En fonction de l'ordinateur de plongée cet intervalle surface est de 2, 3, 5 ou 10 minutes. Sur certains c'est même réglable. En dessous de cet intervalle c'est une plongée consécutive, au-delà c'est une plongée successive (*voir 5 Plongées successives*).

Vu qu'un ordinateur de plongée calcule la saturation en temps réel cela sera complètement automatique. **Cependant, il peut être dangereux** de replonger tout de suite à la sortie d'une plongée. **Attention de respecter un intervalle surface suffisant et ne de pas faire de profil inversé** (*Voir 9 Profils à risque*).

7.2 Remontée rapide

Tout moyen de désaturation a été conçu de telle sorte qu'il ne faut pas remonter plus vite qu'une certaine vitesse de remontée. Au-delà de cette vitesse de remontée cela devient dangereux avec possible apparition d'accident de décompression (**ADD**).

Cette vitesse de remontée est généralement fixée à 10 mètres par minute mais cela peut varier en fonction de l'ordinateur. Sur certains ordinateurs (Scubapro, OSTC) cette vitesse de remontée est variable. Cela signifie que votre ordinateur vous permet de remonter plus vite lorsque vous êtes profond et vous impose de remonter moins vite lorsque vous êtes proche de la surface.

Une fois que votre ordinateur a détecté une vitesse de remontée excessive :

- Émission d'une alarme sonore
- Apparition d'un affichage spécifique de vitesse excessive (Icône)

L'ordinateur vous laisse alors quelques secondes pour diminuer votre vitesse de remontée, ensuite en fonction des ordinateurs :

- Apparition de palier obligatoire
- Pénalisation des prochaines plongées
- Passage en mode erreur : Vous ne pouvez plus plonger pendant 24 heures (Mares)

Vous devez lire la notice de votre ordinateur.



Procédures de désaturation N2 & N3

7.3 Interruption de palier

Les paliers obligatoires permettent à notre organisme de rejeter l'excédent d'azote. S'ils ne sont pas respectés **il y a un risque d'accident de décompression (ADD)**.

Quelles peuvent être les causes d'une interruption de palier ?

- La panne d'air : Soit due à un problème technique, soit à un manque de planification.
- Un problème de lestage : Vous n'arrivez pas à tenir le palier.
- Un manque de cohésion de la palanquée. Votre collègue a fini ses paliers, il remonte. Dans un grand et stupide élan de solidarité vous interrompez vos paliers pour le rejoindre.
- Les paliers, ce n'est pas pour moi. Je suis invincible. Là on ne peut plus rien pour vous, il faut arrêter la plongée autonome.

Quelles précautions dois-je prendre ?

- Faire régulièrement entretenir mes détendeurs et mon matériel en général.
- Planifier la plongée avec le reste de ma palanquée : Prévoir la désaturation et la conso.
- Faire un test de lestage et avoir le lestage adéquate : Pas assez alors je ne tiens pas les paliers, de trop je vais consommer de façon excessive, voir me mettre en danger.
- La palanquée doit rester unie : Même profondeur, même temps, même trajet et même(s) palier(s).

Intervention sur un plongeur en difficulté

Si un membre de la palanquée a besoin d'une intervention, doit-on faire les paliers obligatoires ?

La réponse est : ça dépend.

Je sais « *ça dépend ça dépasse ...* »

Tout va dépendre de l'urgence de l'intervention :

- On ne va pas faire de palier obligatoire : si la personne est inconsciente, la personne panique, la personne est essoufflée, Etc. Dans ce cas, une fois arrivé en surface, lors du déclenchement des secours, il faut mettre toute la palanquée sous oxygène et prévenir les secours en indiquant bien que les paliers ont été omis.
- On va faire le palier obligatoire : si l'équipier n'a plus d'air et que l'on a assez d'air pour faire le palier, si la personne a un problème mineur qui ne met pas sa vie en jeu, Etc.

Comment réagissent les ordinateurs en cas d'omission ou d'interruption de palier ?

- Émission d'une alarme sonore
- Apparition d'un affichage spécifique (Icône STOP, ou SOS par exemple)

L'ordinateur va :

- Vous demander de redescendre à la profondeur du palier. En un temps maximum pour redescendre faire le palier (en général 3 minutes)
- Passer en mode erreur si vous ne fait pas le palier : Vous ne pouvez plus plonger pendant 24 à 48 heures selon les modèles.

Vous devez lire la notice de votre ordinateur.



Procédures de désaturation N2 & N3

8 Autonomie et procédures de désaturation

La plongée en autonomie c'est avant de la communication et se synchroniser. Vous devez vous mettre d'accord en particulier sur les procédures de désaturation que vous allez utiliser pour la plongée à venir.

Avant la plongée, il va falloir communiquer entre vous a minima sur :

- Les plongées que vous avez faites récemment, temps et profondeur.
- Sur le type d'ordinateur que vous utilisez.
- A quelle profondeur déclenche, « Allume », t'il les paliers ?
- Quelle est la vitesse de remontée de votre ordinateur ?
- Avez-vous durci votre ordinateur ?
- Avez-vous réglé votre ordinateur en eau de mer, en eau douce ?
- Utilisez-vous du matériel que vous ne connaissez pas ?
- Souhaitez-vous plonger sans palier obligatoire ou avec ?
- Souhaitez-vous faire les paliers profonds ou pas ? Sont-ils désactivables ?
- Souhaitez-vous faire le palier de sécu qui est facultatif ?
- Consommez-vous beaucoup ou pas beaucoup ?
- Quand quitte t'on le fond ?
- Etc.

Allons plus en détails pour certains points.

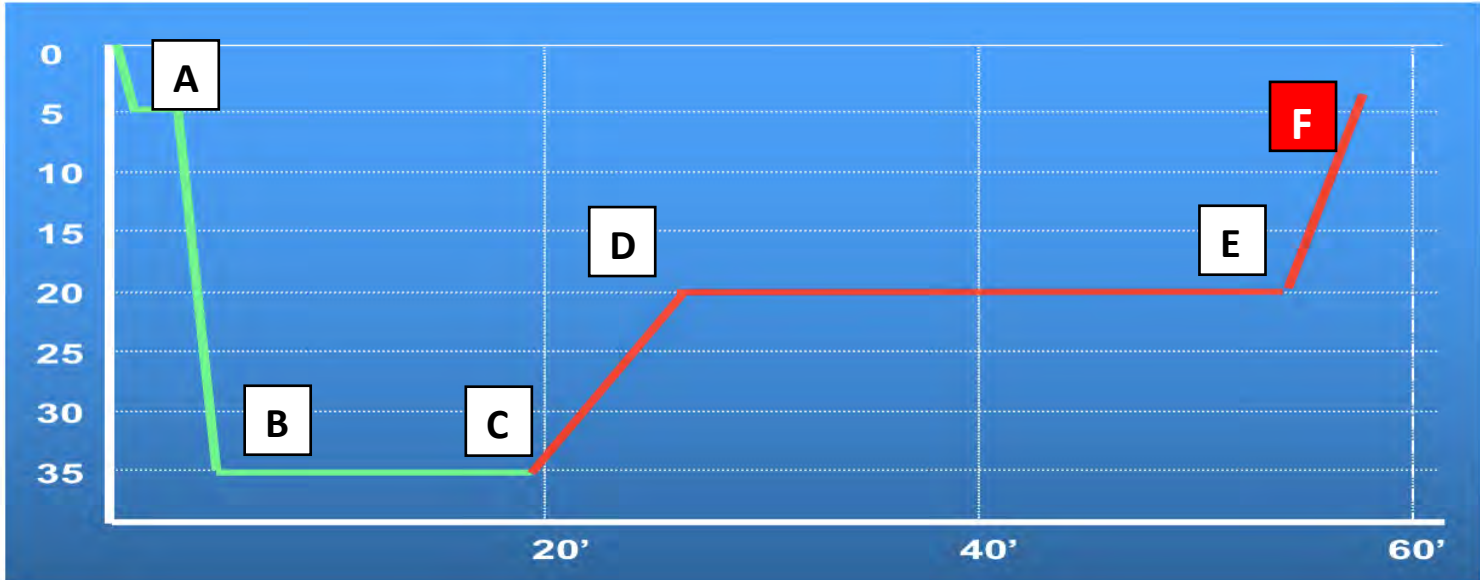
Procédures de désaturation N2 & N3

8.1 Procédures hétérogènes

Comment gérer la désaturation au sein d'une palanquée quand tout le monde n'a pas le même ordinateur ?

Commençons par un exemple :

2 plongeurs, n'ayant pas le même ordinateur, plongent **en mer** à 35 m durant 55 min.



	Ordi 1	Ordi 2
A	No Deco 00.0 m 00'	No Deco 00.0 m 00'
	Début de plongée, aucun saturation sur les ordi	
B	No Deco 35.0 m 16'	No Deco 35.0 m 16'
	On arrive au fond. Pour l'ordi 1 le NO DECO est à 1 min alors qu'il est à 2 min pour l'ordi 2	
C	Deco 35.5 m 17' 03 m 01' ASC 5'	No Deco 35.0 m 17'
	Le décalage, de 1 min entre les 2 ordi, s'accroît. L'ordi 1 à un palier de 1 min à 3 m alors que l'ordi 2 à un NO DECO à 1 min.	

	Ordi 1	Ordi 2
D	Deco 20.0 m 30' 03 m 03' ASC 7'	Deco 20.0 m 30' 03 m 01'
	On est remonté : Trop tard L'ordi 2 annonce seulement un palier alors que l'ordi 1 annonce déjà 3 min à 3 m.	
E	Deco 20.0 m 50' 06 m 01' ASC 10'	Deco 20.0 m 50' 03 m 03' ASC 5'
	On a passé beaucoup trop de temps à 20 m. L'ordi 1 annonce maintenant un second palier à 6 m. 10 min de DTR !	
F	Deco 03.0 m 55' STOP ASC 10'	Deco 03.0 m 55' 03 m 03' ASC 5'
	Le plongeur avec l'ordi 1 a omis son palier à 6 m pour suivre l'ordi 2 qui est à 3 m. S'il ne veut pas se mettre en danger , toute la palanquée doit redescendre à 6 m pour faire le palier. En fonction de leurs ordinateurs, ils peuvent être pénalisés et avoir plus de palier à faire que prévu. Maintenant quid de la conso ? Vont ils vers un ADD ?	



Procédures de désaturation N2 & N3

Que s'est-il passé ?

- Ils ont deux ordinateurs différents, donc probablement des modèles de désaturation différents. D'où l'importance de **lire sa notice**, de connaître son ordinateur et de pouvoir partager ses informations avec ses équipiers.
- Le plongeur avec l'ordi 1 a peut-être durci son ordinateur. Ce qu'il devrait annoncer au reste de la palanquée.
- Le plongeur avec l'ordi 1 a-t-il laissé son ordinateur réglé en eau douce ?
- Est-ce que le plongeur avec l'ordi 1 ne serait pas descendu légèrement plus bas ?
- Au début de plongée, les deux ordinateurs n'ont pas de saturation, donc ils n'ont pas plongé avant. Si on n'avait pas eu cette information, on aurait alors pu supposer qu'ils n'auraient pas effectuée la même plongée le matin.

Comment plonger au sein d'une palanquée ayant des moyens de désaturation différents ?

Avant la plongée : Vous devez communiquer entre les membres de la palanquée sur :

- Les plongées que vous avez faites récemment, temps et profondeur.
- Sur le type d'ordinateur que vous utilisez.
- Prévenir si votre ordinateur est pénalisant : A quelle profondeur déclenche, « Allume », t'il les paliers ?
- Quelle est la vitesse de remontée de votre ordinateur ?
- Avez-vous durci votre ordinateur ?
- Avez-vous réglé votre ordinateur en eau de mer, en eau douce ?
- Utilisez-vous du matériel que vous ne connaissez pas ?
- **Quelle est la DTR prévu pour cette plongée ?**

Pendant la plongée : En prenant tous les ordinateurs de la palanquée en compte, vous devez prendre la désaturation la plus limitative : Vitesse la plus lente, paliers les plus long et les plus profond (hors cas du Deep stop qui est facultatif).

8.2 DTR

La durée totale de remontée c'est le temps pour remonter jusqu'au premier palier + le temps des paliers + le temps inter-palier. Cela dépend de la vitesse de remontée de votre ordinateur : **consulter votre notice**. Pour les tables fédérales FFESSM voir les exercices 1 à 5.

La durée totale de remontée (DTR) est le seul et uniquement moyen fiable de planifier la déco au sein d'une palanquée ayant des moyens de désaturation hétérogène.

Si on reprend l'exemple précédent (vu en 8.1 Procédures hétérogènes)

2 plongeurs, n'ayant pas le même ordinateur, plongent en mer à 35 m durant 55 min.

S'ils se mettent d'accord durant le briefing et annonce une DTR maximum de 5 min au fond, le premier qui a 5 minutes de DTR prévient l'autre et la palanquée remonte.

Exemples de DTR

Si vous plongez :

- À 20 m sans palier : On n'annonce pas de DTR s'il n'y a pas de palier de prévu. On annonce une plongée sans déco.
- À 20 m avec un palier de 3 minutes à 3 mètres : Une DTR de 5 minutes maximum semble acceptable.
- À 50 m avec un palier de 3 minutes à 3 mètres : Une DTR de 10 minutes maximum semble acceptable.



Procédures de désaturation N2 & N3

8.3 Quand va-t-on quitter le fond ?

Lorsque l'on effectue une plongée autonome, plus particulièrement dans le cas de plongée profonde, il faut communiquer avant la plongée avec les autres membres de la palanquée sur le moment où toute la palanquée va quitter le fond.

Le moment, l'événement qui va nous faire quitter le fond est :

- Soit une DTR planifier à l'avance (voir 8.2 DTR)
- Soit une plongée sans Déco : Pas de palier obligatoire de prévu. (Cf No Deco)
- Soit une plongée avec Déco : Maximum tant de minutes de palier à x mètres. Mais dans ce cas il est préférable de se baser sur la DTR.
- Soit quand la mi- pression est atteinte : Mi pression fixée à l'avance par le DP ou par vous-même si vous êtes N3 sans DP.

Autrement dit, le premier qui atteint, x minutes de No Deco ou la DTR ou la consommation, prévu lors du briefing, alors la palanquée quitte le fond.

8.4 Paliers facultatifs

8.4.1 Palier profond

Un palier profond est un palier facultatif qui est sensé améliorer la désaturation. Il va être proposé à la moitié de la profondeur maximum atteinte. Cela se produit lors de plongée profonde : **Consulter votre notice.**

Ici deux philosophies s'affrontent. Ceux qui nous disent que à l'air cela a l'effet inverse car on continue de saturer à la mi profondeur. Et il y a ceux qui nous disent que faire un palier profond va améliorer votre désaturation et diminuer nos paliers dit de surface (proche de la surface). La FFESSM préconise de ne pas faire les paliers profonds facultatif à l'air.

Maintenant l'essentiel n'est pas de les faire ou de ne pas les faire. L'essentiel c'est dans parler au briefing, de se mettre d'accord, si toute la palanquée fait un palier de type Deep stop ou pas. Il vaut mieux ne pas les faire, et donc chacun doit indiquer aux autres si les paliers profonds sont désactivés et désactivable sur son ordinateur : **Consulter votre notice.**

Dans tous les cas, un palier profond, ou Deep stop, est facultatif. Donc votre ordinateur ne se mettras pas en erreur si vous ne le faite pas.

8.4.2 Palier de sécurité

Le palier de sécurité est là pour prévenir d'un risque éventuellement non prévisible. Il est généralement de 3 minutes à 3 mètres et il est facultatif.

Pour autant, le palier de sécurité apporte t'il vraiment de la sécurité :

- S'il fait froid ?
- Si un membre de la palanquée n'arrive pas à tenir son palier de sécu ?
- S'il y a de la houle ?
- Ou tout autre situation de risque accrue ?

Il est toujours possible de faire le palier de sécurité à 5 mètres en cas de houle ou encore de problème de lestage. Mais parfois, en fonction de la situation, il vaut mieux ne pas faire de palier de sécurité : à vous de vous adapter. **Je vous rappelle que vous avez un cerveau !**



Procédures de désaturation N2 & N3

8.5 Facteurs de sécurité

Les ordinateurs proposent des facteurs de sécurité SF0, SF1, SF2 qui vont durcir la désaturation et donc mécaniquement diminuer le No Deco et augmenter le temps de palier.

C'est utile si on est une personne à risque et que l'on souhaite plonger avec plus de sécurité. Mais attention, avant la plongée il faut prévenir les autres membres de la palanquée que l'on a durci son ordinateur.

8.6 Plongées en altitude

Les ordinateurs proposent un réglage pour tenir compte de l'altitude. En générale c'est un icone représentant 1, 2 ou 3 montagnes. L'ordinateur va adapter la désaturation à l'altitude en modifiant la profondeur des paliers : **Consulter votre notice.**

Seuls les ordinateurs prévus pour l'altitude et les tables Bühlmann peuvent être utilisés lors de plongée en altitude. Les tables fédérales FFESSM ne peuvent pas être utilisées.

Lorsque vous plongez au niveau de la mer, vérifiez que vous n'avez pas activé le mode « plongée en altitude ».

8.7 Plongée au nitrox

Les ordinateurs proposent un réglage pour tenir compte d'un mélange différent de l'air, enrichie en oxygène : c'est le Nitrox.

Vous allez régler la pression partielle d'oxygène (PPO2) ce qui va influencer la profondeur maximum que vous pouvez atteindre. Au-delà de cette profondeur l'ordinateur va émettre une alarme.

L'ordinateur va adapter la désaturation à ce nouveau mélange, ce qui va influencer fortement les paliers : **Consulter votre notice.**

Lorsque vous plongez à l'air, vérifiez que vous n'avez pas activé le mode Nitrox.

8.8 Eau douce / eau salée


En eau de mer, la densité de l'eau n'est pas la même. Cela va influencer votre ordinateur dans la mesure de la profondeur. Donc dans le calcul de la désaturation.

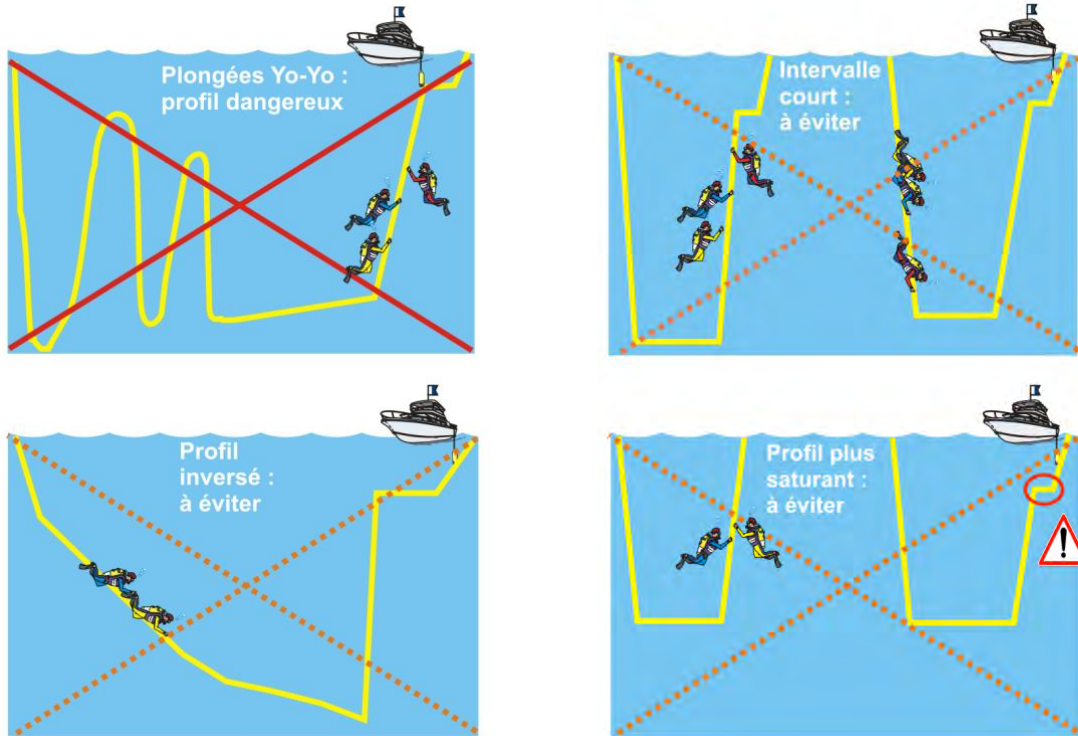
Votre ordinateur vous propose deux modes :

- Fresh : eau douce
- Salt : eau salée

Lorsque vous plongez, vérifiez que vous êtes dans le bon mode.

9 Profils à risque

Plusieurs profils de plongée sont à bannir **car dangereux**.  C'est un facteur favorisant d'accident de décompression. De plus aucun modèle ne prends en charge ce risque accrue.



La plongée border line




C'est un type de plongée à la limite de la courbe de sécurité, en gardant en permanence un No Deco juste au-dessus de 0.

Exemple à ne surtout pas faire :



Une palanquée d'autonome plonge à 40 mètres. Ils se sont donnés comme consigne « Le premier d'entre nous qui est à 1 minute de No Deco l'annonce aux autres. On remonte alors de quelques mètres. Et ainsi de suite »

Autrement dit, ce qu'ils veulent faire :

1. A 40 mètres, quand No Deco atteint 1 minute  On passe à 37 mètres
2. A 37 mètres, quand No Deco atteint 1 minute  On passe à 35 mètres
3. A 35 mètres, quand No Deco atteint 1 minute  On passe à 33 mètres
4. Etc.

C'est très dangereux, car vous plongez en permanence à la limite des paliers.

A ne surtout pas faire.

Dans notre exemple : A 40 mètres, quand No Deco atteint 1 minute, Il vaut mieux franchement remonter et arrêter de saturer.



Procédures de désaturation N2 & N3

10 Messages et alarmes

10.1 Pas d'avion

Après une plongée vous ne pouvez pas prendre l'avion. En effet, prendre l'avion ou aller en altitude (Col de montagne), cela chamboule totalement la désaturation.

Cela va dépendre de votre ordinateur, mais vous avez jusqu'à 24 voir 48 heures d'interdiction de prendre l'avion.

Autrement dit, à vous de planifier vos dernières plongées, voire de ne pas faire la dernière plongée, pour pouvoir prendre l'avion.

L'ordinateur vous affiche alors un icone « No fly » ou « Dont' fly » voir le temps restant avant de pouvoir prendre l'avion.

10.2 Alarmes

Il existe différents types d'alarme.

Alarme de vitesse de remontée	Vous avez dépassé la vitesse de remontée, vous avez quelques secondes pour ralentir.
Alarme d'interruption de palier	Vous avez interrompu ou omis un palier. Il faut réagir vite pour redescendre et faire ce palier.
Alarme dépassement profondeur	Profondeur maximale que vous avez le droit d'atteindre en fonction de votre mélange (Oxygène). Il faut vite remonter



Procédures de désaturation N2 & N3

Index thématique

A

ADD.....	3, 27, 28, 34
Autonomie.....	25, 29, 30, 31
Azote résiduel.....	19

B

Bloc de sécu.....	26
Briefing.....	29, 31, 32, 33
Bühlmann.....	5

C

Consommation.....	26
-------------------	----

D

Deep stop.....	32
DTR.....	7, 30, 31
Durcissement ordinateur.....	33
Durée de plongée DP.....	7
Durée totale de plongée DTP.....	7

E

Eau douce / Eau salée.....	33
----------------------------	----

F

Facteurs de sécurité.....	33
---------------------------	----

I

Interruption de palier.....	28
Intervalle court.....	34
Intervention sur un plongeur en difficulté.....	28

L

Lestage.....	28
Logbook.....	22, 27

M

Majoration.....	20
-----------------	----

Mode PLAN.....	26
----------------	----

N

Nitrox.....	33
No deco.....	11, 16, 26, 30
No fly.....	35

P

Panne d'air.....	26, 30
Planification.....	25, 28, 29
Plongée border line.....	34
Plongées consécutives.....	27
Plongées en altitude.....	4, 33
Plongées successives.....	18
Plongées Yo-Yo.....	34
Procédures hétérogènes.....	30, 31
Profil inversé.....	34
Profil plus saturant.....	34
Profils à risque.....	34

R

Remontée rapide.....	27
RGBM.....	5

T

Tableau Détermination palier.....	4, 6, 8, 9
Tableau I Azote résiduel.....	4, 19
Tableau II Majoration.....	4, 20
Tableau III Oxygène pur.....	4
Tableau IV DTR.....	4
Tables fédérales FFESSM.....	4, 14, 17
Tables MN90.....	4
Temps de palier.....	7
Temps inter-palier.....	7

V

Vitesse de remontée.....	3, 7, 27
VPM.....	5