



# PLONGEE NITROX

## Sommaire

François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



### Abréviations, Introduction,

- Rappels de la Physique
  - Relation profondeur,
  - Rappels mathématiques,
  - Dalton, Pression partielle,
  - Echelle des Valeurs PPO<sup>2</sup>,

### Avantages/Inconvénients

#### Réglementation

- Les qualifications,
- Prérogative du plongeur Nitrox de base,
- Équivalences FFESSM / CMAS,
- Arrêté du 9 juillet 2004,

#### Utilisation des tables

- Calcul de la profondeur Maximum,
- Calcul du taux d'oxygène Maximum,
- Calcul des profondeurs,
- Profondeur équivalente,
- Tableau des profondeurs équivalentes,
- Courbe de sécurité pour les mélanges usuels,
- Tables Nitrox,
- Différence entre la plongée air et Nitrox,

#### Incidences physiologiques de l'oxygène

- Paul Bert,**
- Accidents dus à O<sup>2</sup>,**
- Lorrain Smith,**
- Accidents dus à O<sup>2</sup>,**

#### Matériel

- Les risques de l'oxygène,
- Les équipements compatibles oxygène,

#### Les Procédures

- Choisir son mélange
- Les indications obligatoires
- Avant la plongée

#### Bibliographie

#### Quizz



## PLONGEE NITROX

### Abréviations



- **Le Nitrox = NITROgen (Azote en anglais) et OXYgen (Oxygène en anglais).**
- **EAN = Enriched Air Nitrox**
- **P atm = Pression atmosphérique**
- **P Hydr = Pression hydrostatique**
- **Pabs = Pression absolue**
- **PP = Pression partielle**
- **PPO<sup>2</sup> = Pression partielle de l'oxygène**
- **PPN<sup>2</sup> = Pression partielle de l'azote**
- **PEA = Profondeur Equivalente à l'air.**
- **SNC ou CNS = Système Nerveux Central**
- **ATA = Atmospheres Absolute (ATA)** The combination (or the sum) of the atmospheric pressure and the hydrostatic pressure is called atmospheres absolute (ATA). In other words, the ATA or atmospheres absolute is the total weight of the water and air above us.
- **NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration (table d'expositions limites de la plongée au Nitrox)**
- **UTPD = Unit Pulmonary Toxicity Dose**
- **OTU = Oxygen Toxic Unity**



NITROX  
DE BASE

# PLONGEE NITROX

## Introduction

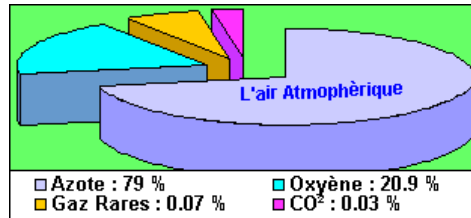
François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

- Qu'est ce que le **NITROX**

Le Nitrox vient de la contraction de **NITR**ogen (Azote en anglais) et **OXy**gen (Oxygène en anglais).

- Chez les anglo-saxons ont l'appelle aussi **EAN** pour Enriched Air Nitrox,
- L'air est un Nitrox particulier,

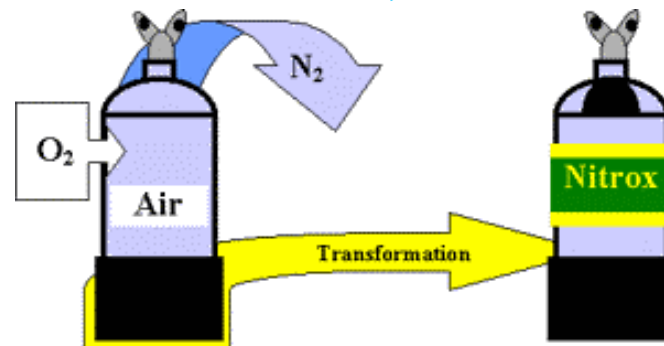
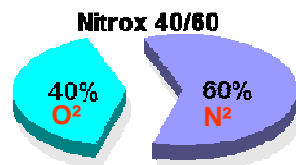
- 20,9 % d 'oxygène (O<sup>2</sup>)
- 79 % d 'azote (N<sup>2</sup>)

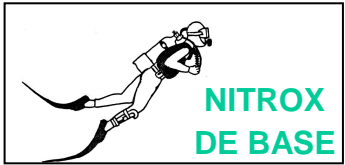


- En général, on appelle Nitrox un mélange d'azote et d'oxygène autre que l'air et contenant plus d'oxygène que l'air, par convention pour les désignations des mélanges: un 40/60 = 40% Oxygène(O<sup>2</sup>) / 60% azote (N<sup>2</sup>)

- Exemple les valeurs les plus courantes en teneur O<sup>2</sup>,

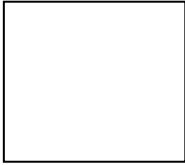
- 32%
- 34%
- 36%
- 38%
- 40%





# PLONGEE NITROX

## Rappels de la Physique



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

- **Relation profondeur pression**
  - La pression absolue est la somme de la pression atmosphérique et de la pression hydrostatique:  $P_{abs} = P_{atm} + P_{Hydr}$
  - Au niveau de la mer  $P_{abs} \text{ (bar)} = 1 + \text{profondeur (m)} / 10$
  - Profondeur en mètre =  $10 \times (P_{abs} \text{ en bar} - 1)$
- **Rappels mathématiques**

40/60 on a 40% d'oxygène et 60% d'azote  
 40% = 40/100 soit 0,4 La concentration est de 0,4  
 $P_p = 0,4 \times P$ , si on divise des deux côtés de l'égalité par une même quantité, l'égalité reste vraie.
- **Dalton: Pression Partielle**
  - Dans un mélange gazeux la pression partielle d'un gaz est le produit de sa concentration par la pression absolue du mélange.

$$P_p \text{ gaz} = \text{concentration} \times P \text{ abs}$$

**En France la limitation de la PPO<sup>2</sup> est fixé à 1,6 b Maxi**

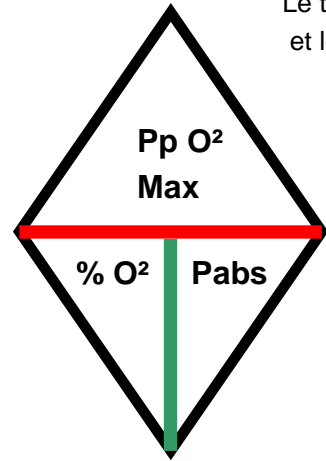
**En cas de courant, froid, effort, ou des conditions différentes, elle passe à 1,5 b voir 1,4 b**

**Au delà d'une certaine pression partielle (1,6b) l'oxygène devient toxique.**

**Remarque: c'est ce qui détermine la profondeur maximale.**

### Le Diamant de Dalton

Le trait **rouge** correspond à un trait de fraction et le trait **vert** correspond à un trait de multiplication



**Tableau des pressions Partielles d'oxygène en fonction de la profondeur Pour les Nitrox**

**Danger**  
**PPO<sup>2</sup> > 1,6 b**

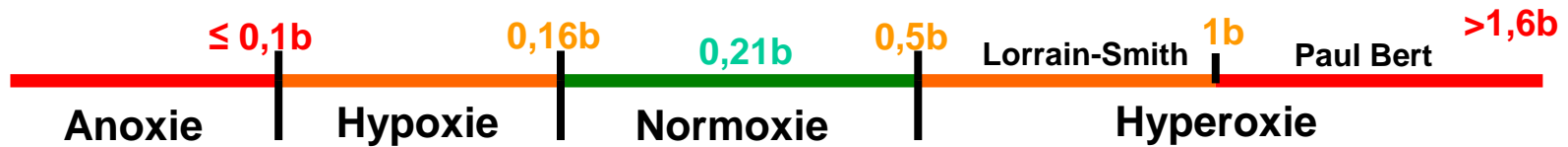
Profondeur (m)	Pression absolue (bars)	PP Oxygène Air	PP Oxygène Nitrox 32/68	PP Oxygène Nitrox 36/64	PP Oxygène Nitrox 40/60
0	1,00	0,21	0,32	0,36	0,40
5	1,50	0,32	0,48	0,54	0,60
10	2,00	0,42	0,64	0,72	0,80
15	2,50	0,53	0,80	0,90	1,00
20	3,00	0,63	0,96	1,08	1,20
25	3,50	0,74	1,12	1,26	1,40
30	4,00	0,84	1,28	1,44	1,60
35	4,50	0,95	1,44	1,62	1,80
40	5,00	1,05	1,60	1,80	2,00
45	5,50	1,16	1,76	1,98	2,20
50	6,00	1,26	1,92	2,16	2,40
55	6,50	1,37	2,08	2,34	2,60
60	7,00	1,47	2,24	2,52	2,80
65	7,50	1,58	2,40	2,70	3,00



NITROX  
DE BASE

## PLONGEE NITROX Rappels Physique (Suite)

### Echelle des valeurs de PPO<sub>2</sub>



- **La Normoxie:** Une pression O<sub>2</sub> comprise entre 0,16 bar et 0,5 bar.
- **L' Hypoxie:** La pression O<sub>2</sub> est supérieure à 0,1 bar et inférieure à 0,16 bar (perte de connaissance),
- **L'Anoxie:** La pression O<sub>2</sub> est inférieure ou égale à 0,1 bar (mort),
- **L'Hyperoxie pulmonaire:** Le plongeur est soumis à une pression O<sub>2</sub> comprise entre 0,5 bar et 1 bar pendant une longue plongée. Début des symptômes à partir de 2 heures d'exposition (Lorrain-Smith),
- **L'Hyperoxie:** La pression O<sub>2</sub> dépasse 1 bar il y a risque et dès que celle-ci dépasse 1,6 bar le risque est inévitable si son temps d'exposition est important (Paul Bert),





## PLONGEE NITROX

### Avantages / Inconvénients

#### • Avantages et limitations du NITROX

En augmentant la quantité d'Oxygène, on réduit la quantité d'azote, ainsi le Nitrox permet:

- Augmenter le temps d'immersion et la sécurité des plongées sans paliers (la courbe de sécurité),
- De réduire le temps de paliers,
- Diminuer le volume de gaz consommé environ 10%,
- Diminuer le risque d'essoufflement pour un effort donné,
- Procurer un meilleur confort à l'issue de la plongée (moins de fatigue),
- Diminuer les risques d'ADD pour un même profil de plongée qu'à l'air,

#### • Inconvénients

- Limitation de la profondeur par rapport à l'air,
- Au delà d'une certaine pression partielle (1,6 b), si la profondeur limite est dépassée l'oxygène devient toxique (risques hyperoxiques),
- Risques hyperoxiques accrus en cas d'essoufflement,
- Manipulation des gaz plus contraignante,
- La fabrication du mélange demande une grande attention et un matériel spécifique,
- Le matériel doit être compatible oxygène si le pourcentage d'O<sup>2</sup> est supérieur à 40 %,
- La bouteille est obligatoirement compatible Oxygène,
- La plongée est plus onéreuse,





## PLONGEE NITROX Réglementation

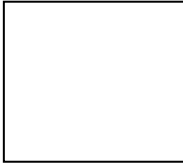
### Les qualifications NITROX FFESSM (ce n'est pas un brevet)

- **Qualification de plongeur Nitrox**
  - Niveau 1 minimum,
  - 10 plongées dans la zone des 20 m,
  - Utilisation d'un mélange Nitrox jusqu'à 40/60,
- **Qualification de plongeur Nitrox Confirmé**
  - Niveau 2 minimum,
  - 10 plongées dans la zone des 30-40 m,
  - Avoir effectué 6 plongées, Nitrox dont 4 au moins pendant la formation,
  - Utilisation de tous les mélanges Nitrox et de l'oxygène pur,
- **Moniteur Nitrox confirmé**
  - Moniteur 1er degré ou équivalent,
  - Qualification Plongeur Nitrox confirmé,





# PLONGEE NITROX Réglementation



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

## Prérogatives du plongeur Nitrox de Base

- Elles ne peuvent dépasser celles de son niveau technique définies par arrêté du 22 juin 98 modifié 2000,
- Utilisation du mélange maximum en Nitrox 40/60,
- Condition de pratique en exploration définies dans l'arrêté du 9 juillet 2004,

Espace d'évolution	Niveau de prérogative des plongeurs	Compétence minimum du guide de palanqué	Effectif maximum de la palanquée. Guide non compris
Espace médian (*) 0 - 20 m	P1 + qualification Nitrox	P 4 + qualification nitrox confirmé	4
Espace médian (*) 0 - 20 m	P2 + qualification Nitrox	autonomie	3
Espace lointain (*) 20 - 40 m	P2 + qualification Nitrox	P 4 + qualification nitrox confirmé	4
Au-delà des 40 mètres	P3, P4 + qualification Nitrox confirmé	autonomie	3

(\*) Dans des conditions favorables, les espaces médian et lointain peuvent être étendus à la profondeur des mélanges utilisés.

## Equivalences FFESSM / CMAS



Qualification FFESSM	Qualifications CMAS
Plongeur Nitrox	Nitrox Diver
Plongeur Nitrox confirmé	Advanced Nitrox diver
	Nitrox Instructor
Moniteur Nitrox confirmé	Advanced Nitrox Instructor





# PLONGEE NITROX

## Utilisation des tables



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



### Calcul de la profondeur Maximum

- Connaissant la limite de toxicité d'oxygène (PPO<sup>2</sup> MAX), quelle profondeur puis-je atteindre avec un mélange contenant %O<sup>2</sup>?

$$PPO^2 \text{ Max} = Pabs \times \%O^2 \text{ donc : } Pabs \text{ MAX} < PPO^2 \text{ MAX} / \%O^2$$

- Exemple : Profondeur max. pour un Nitrox 32/68 avec un seuil de toxicité de l'Oxygène à 1,4 b ?

$$Pabs \text{ MAX} < PPO^2 \text{ MAX} / \%O^2$$

$$Pabs \text{ MAX} < 1,4 / 0,32$$

$$Pabs \text{ MAX} < 4,375$$

La profondeur maxi. est de 33,8 m

### Calcul du taux d'oxygène Maximum

- Connaissant la limite de toxicité d'oxygène (PPO<sup>2</sup> MAX), quel taux d'oxygène % maximum puis-je utiliser dans mon mélange pour atteindre une profondeur donnée?

$$PPO^2 \text{ MAX} = Pabs \text{ MAX} \times \%O^2 \text{ donc : } \%O^2 < PPO^2 \text{ MAX} / Pabs \text{ MAX}$$

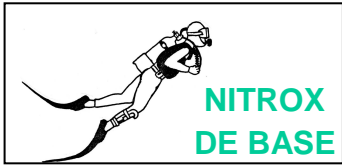
- Exemple : Mélange pour une plongée à 30 m avec un seuil de toxicité de l'Oxygène à 1,4 b ?

$$\%O^2 < PPO^2 \text{ MAX} / Pabs \text{ MAX}$$

$$\%O^2 < 1,4 / 4$$

$$\%O^2 < 0,35$$

Le taux d'oxygène maxi. est de 35 %, on choisira donc un mélange avec un taux d'O<sup>2</sup> inférieur, par exemple, un Nitrox 34/66



## PLONGEE NITROX

### Calcul des profondeurs

François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



Pabs	%GAZ	Profondeur en M	% gaz + prof. en M = Constante
5	32	40	72
4	40	30	70
4,5	35	35	70
3,2	50	22	72

Valable pour une PpO<sup>2</sup> de 1,6 bar et le % O<sup>2</sup> compris entre 30% et 50% si on prend la somme = 70 cela va dans le sens de la sécurité.



# PLONGEE NITROX

## Profondeur Equivalente



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

### Notion de la profondeur Equivalente à l'air.

$$PEA = \frac{(1 - 0,21 \text{ du bloc}) \times (P_{max} + 10)}{0,79} - 10$$

Cela peut se traduire aussi:

$$PEA = \frac{0,21 \text{ du bloc} \times (P_{max} + 10)}{0,79} - 10$$

Exemple: J'utilise un 40%, je suis à 30m, à combien suis je réellement, pour mes paliers.

$$PEA = \frac{(1 - 0,40) \times (30 + 10)}{0,79} - 10$$

**Profondeur équivalente air = 20,38 m**

On prend dans la table MN90 la valeur immédiatement supérieure soit 22 m

Profondeur réelle en mètres	Profondeur équivalente en mètres MN 90		
	pour 32/68	pour 36/64	pour 40/60
12	10	8	8
15	12	12	10
18	15	15	12
20	18	15	15
22	18	18	15
25	22	20	18
28	25	22	20
30	25	25	22
32	28	25	
35	30		
38	32		
40	35		

### EXERCICE

- Plongée à 40 m de profondeur réelle
- Respiration au Nitrox 32/68 :

$$PPN^2 \text{ (NITROX)} = P_{abs} \times \%N^2 \text{ (NITROX)}$$

$$= 5 \times 0,68 = 3,4 \text{ b}$$

- Pression absolue équivalente air:

$$P_{abs} \text{ Equivalente} = \frac{PPN^2 \text{ (NITROX)}}{\%N^2 \text{ (AIR)}}$$

$$= \frac{3,4}{0,79} = 4,3 \text{ b}$$

Profondeur équivalente air : 33 m

Pour information, à l'air (21 % O<sup>2</sup>; 79 % de N<sup>2</sup>) :

$$PPN^2 \text{ (AIR)} = P_{abs} \times \%N^2 \text{ (AIR)} = 5 \times 0,79 = 3,95 \text{ b}$$





NITROX  
DE BASE

# PLONGEE NITROX

## Tableau des profondeurs équivalentes

Tableau des profondeurs équivalentes pour quelques principaux mélanges :

Profondeur réelle en mètres	Profondeur équivalente pour un Nitrox 32/68	Profondeur équivalente pour un Nitrox 36/64	Profondeur équivalente pour un Nitrox 40/60
12	8,7	7,6	6,50
15	11,3	10,0	8,75
18	13,8	12,4	11,00
20	15,5	14,0	12,50
22	17,2	15,6	14,00
25	19,8	18,0	16,25
28	22,3	20,4	18,50
30	24,0	22,0	20,00
32	25,7	23,6	
35	28,3		
38	30,8		
40	32,5		

Zone à éviter  
PPO2 > 1,4 b

Zone interdite  
PPO2 > 1,6 b

### Table MN 90

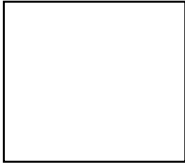
- Pas de modification de la profondeur des paliers « air »,
- Pas de modification de la vitesse de remontée,
- On rentre dans la table en utilisant la profondeur équivalente,
- Ne pas dépasser **2 heures** d'immersion,
- Il est conseillé de ne pas dépasser **1,4 b** de PPO<sup>2</sup> (1,6 b maximum),
- Ne prend pas en compte des seuils de toxicité de l'oxygène,
- Majorations calculées à partir des profondeurs équivalentes,
- Gestion des consécutives, successives et des procédures d'urgences identiques à l'air,





# PLONGEE NITROX

## Courbe de sécurité pour les mélanges usuels



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

**Courbe de sécurité sur la base des MN 90 en utilisant un Nitrox 40/60, 36/64 ou 32/68**

Profondeur (m)	Courbe de sécurité à l'air (mn)	Nitrox 40/60		Nitrox 36/64		Nitrox 32/68	
		Profondeur équivalente Air (m)	Courbe de sécurité	Profondeur équivalente Air (m)	Courbe de sécurité	Profondeur équivalente Air (m)	Courbe de sécurité
10	330	5,00	Illimité	6,00	Illimité	7,00	Illimité
15	75	8,75	Illimité	10,00	330	11,25	135
20	40	12,50	75	14,00	75	15,50	50
25	20	16,25	50	18,00	50	19,75	40
30	10	20,00	40	22,00	35	24,00	20
35	10					28,25	10
40	5					32,50	10

Zone interdite  
PPO2 > 1,6 b

Zone à éviter  
PPO2 > 1,4 b





# PLONGEE NITROX

## Tables Nitrox



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226

Tables immergeables 36/64

Prof.	Durée de la plongée	Durée du palier à 3 m	Durée du palier O <sub>2</sub> à 3 m	GPS
9 m	0h30			B
	1h15			D
	2h15			F
12 m	0h30			C
	1h00			E
	1h30			F
14 m	0h30			C
	1h00			E
	1h45			G
17 m	0h35			D
	1h05			G
	1h30			I
20 m	0h30			E

Tables immergeables 32/68

Prof.	Durée de la plongée	Durée du palier à 3 m	Durée du palier O <sub>2</sub> à 3 m	GPS
8 m	0h30			B
	1h15			D
	2h15			F
11 m	0h30			C
	1h00			E
	1h30			F
13 m	0h30			C
	1h00			E
	1h30			F
15 m	0h35			D
	1h05			G
	1h30			I
19 m	0h30			E
	0h45			G
	1h15			J
22 m	0h30	6	6	F
	0h30			F
	0h50			H

Tableau donnant la valeur d'azote résiduel

Intervalle GPS	0h15	0h30	0h45	1h	1h30	2h	2h30	3h	4h	6h	8h	9h	10h	11h	12h
B	d	d	d	c	c	c	b	b	a	a	a				
C	e	e	e	d	d	d	c	c	b	a	a	a			
D	g	f	f	f	e	d	d	c	c	a	a	a	a		
E	h	g	g	g	f	e	d	d	c	b	a	a	a		
F	i	h	h	g	g	f	e	e	d	b	a	a	a	a	
G	j	i	i	h	g	g	f	e	d	b	a	a	a	a	a
H	k	j	j	i	h	g	g	f	d	c	a	a	a	a	a
I	l	k	j	j	i	h	g	f	e	c	b	a	a	a	a
J	l	l	k	j	i	h	g	g	e	c	b	a	a	a	a
K	n	m	m	k	j	i	h	g	e	c	b	a	a	a	a
L	n	n	m	l	k	i	h	g	f	d	b	a	a	a	a

Toujours vérifier scrupuleusement le % d'oxygène du mélange avant de plonger.

Tableau des majorations pour plongées successives

40/60 Prof	36/64 Prof	32/68 Prof	n	m	l	k	j	i	h	g	f	e	d	c	b	a
19	17	15	124	106	93	81	68	57	47	38	29	23	17	11	7	4
23	20	19	91	79	70	62	52	44	37	30	23	18	13	9	6	3
26	24	22	72	63	56	50	42	36	30	24	19	15	11	7	5	2
29	27	24	63	56	50	44	37	32	27	22	17	13	10	7	4	2
30	29	27	56	50	45	40	34	29	24	20	15	12	9	6	4	2
	33	30	49	43	39	34	29	25	21	17	13	11	8	5	3	2
	34	34	43	38	34	30	26	22	19	15	12	10	7	5	3	2
	36	40	35	32	28	24	21	17	14	11	9	7	4	3	1	
38	37	33	29	26	22	19	16	13	10	8	6	4	3	1		
40	33	30	27	24	20	18	15	12	10	8	6	4	2	1		





# PLONGEE NITROX

## Tables Nitrox



### Les tables Nitrox de la FFESSM

- Une table pour le Nitrox 40/60,
- Une table pour le Nitrox 36/64,
- Une table pour le Nitrox 32/68,
- Un tableau pour le calcul de l'azote résiduel et de la majoration,

#### Remarques importantes:

- Extrapolation des tables à l'air sans modification du modèle,
- Maintient des paliers au Nitrox comme ceux à l'air,
- Maintient de la vitesse de remontée au Nitrox comme à l'air,
- Gestion des consécutives, successives et des procédures d'urgences identiques à l'air.

#### Exemple d'application plongée simple:

Plongée au Nitrox 32/68 de 30 min à 35 m

Par lecture directe (on prend 36 m)

Palier de 9 min au Nitrox et 6 min à l'O<sup>2</sup>

#### Exemple d'application plongée successive:

Première plongée Gps = I et l'intervalle est de 3 h

2ème plongée au Nitrox 36/64 de 30 min à 30 m

La table de détermination de l'azote résiduel donne ligne (I, 3h) = f

La table de majoration donne (colone f et 36/64 à 33m) 13 min

On entre dans la table 36/64 avec 43 min de durée

Les paliers seront de 16 min à 3 m

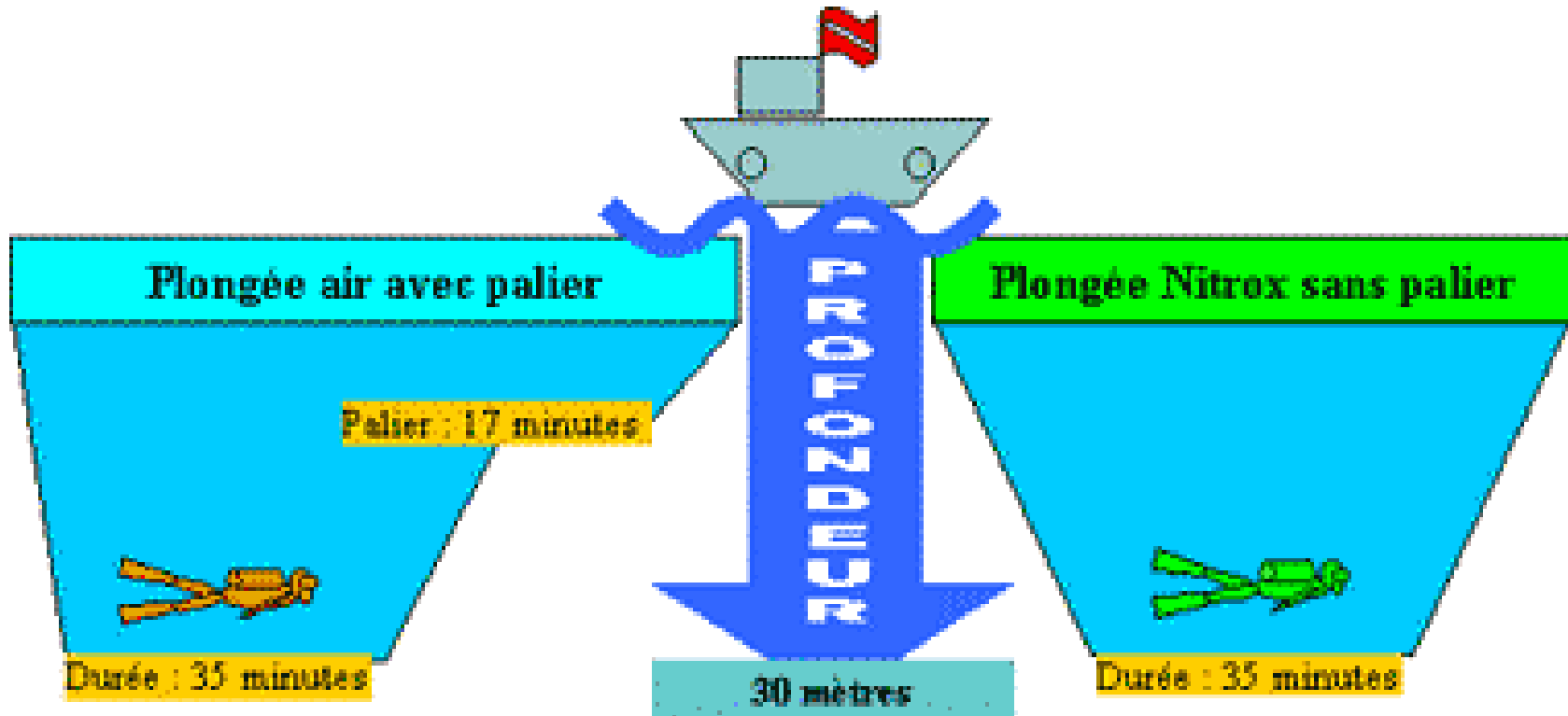


NITROX  
DE BASE

# PLONGEE NITROX

## Différence entre la plongée air et Nitrox

François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226







NITROX  
DE BASE

# PLONGEE NITROX

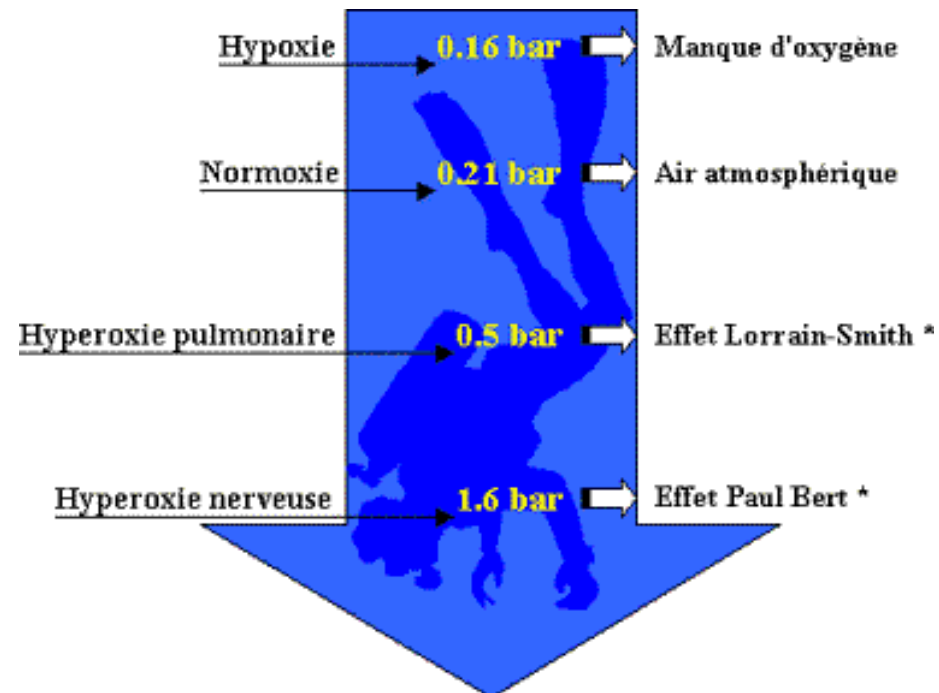
## Incidences physiologiques de l'oxygène

### Toxicité sur le système nerveux central « l'Effet Paul BERT »

Exposition de courte durée à des pressions supérieures à 1,6 b

### Toxicité pulmonaire « Effet LORRAIN-SMITH »

Exposition de longue durée à des pressions supérieures à 0,5 b





NITROX  
DE BASE

## PLONGÉE NITROX Effet Paul Bert

François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



**En général inexistant lors des plongées à l'air**

- **La limite principale pour les plongées Nitrox,**
  
- **Conditions d'apparition**
  - **Exposition à  $PPO_2 > 1,6$  bar en milieu humide,**
  - **Susceptibilité variable selon l'individu,**
  - **Susceptibilité variable chez le même individu de manière imprévisible,**



## PLONGEE NITROX

### Accident dus à l'O<sup>2</sup>



### Signes annonciateurs

- Crise convulsive sans signe avant coureur,
- Accélération de la fréquence cardiaque,
- Nausées, malaises,
- Irritabilité,
- Contraction musculaire,
- Convulsions de la face, tremblement des lèvres,
- Troubles visuels et vertiges,
- Troubles auditifs : bourdonnement,
- Euphorie, troubles du comportement ou anxiété,

### Déroulement de la crise

- Phase tonique de contracture généralisée en extension associée à une apnée ( Attention à la surpression),
- Phase clonique (2 à 3 min) de convulsions, morsure de la langue, perte d'urine,
- Phase de dépression (10 min) de retour progressif à la conscience, confusion,



# PLONGEE NITROX

## Accidents du à l'O<sup>2</sup>



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



### Conduite à tenir

- L'agitation de l'accidenté présente un risque pour le sauveteur pendant la phase tonique,
- Risque de surpression pulmonaire pendant la phase tonique,
- Attention à :
  - Perte d'embout,
  - La remontée pendant la phase tonique,
  - Les morsures de la langue et les traumatismes pendant la phase de convulsions,

### Évacuation

### Prévention

- Reconnaître les signes annonciateurs,
- Dans ce cas, remonter immédiatement
- Respect de la limite de PPO<sup>2</sup> à 1,6 bar maxi,
- Ne pas dépasser 2 heures de plongée avec un mélange suroxygéné,
- Diminuer ces limites en cas de plongées au froid ou de travail au fond,
- Calcul des % SNC (programme Nitrox confirmé).



## PLONGEE NITROX Effet Lorrain-Smith



### Irritation pulmonaire à l'Oxygène

- **Condition d'apparition,**
  - **Apparition lente et progressive,**
  - **Longues expositions (plusieurs heures),**
  - **Disparaît si  $PPO_2 < 0,5$  b,**
  - **Ne concerne pas la plongée à l'air,**
  - **Prise en compte pour**
    - **l'oxygénothérapie hyperbare,**
    - **les plongées / palier prolongés en hyperoxie,**
    - **les plongées à saturation,**
  - **Association avec certains médicaments (décongestionnant nasal)**



## PLONGEE NITROX

### Accident dus à l'O<sup>2</sup>



## Signes

- Douleur lors de l'inspiration,
- Toux sèche et d'intensité croissante avec la durée d'exposition,
- Irritation gorge et poumons,
- Brûlure alvéolaire,
- Œdème pulmonaire,
- Broncho pneumonie réversible,
- Diminution réversible de la capacité vitale,
- Mort,

## Prévention

- Limiter les plongées à 2 h maximum,
- Calcul des OTU (programme Nitrox confirmé).



NITROX  
DE BASE

## PLONGEE NITROX Matériel

### Les risques de l'oxygène

**L'oxygène explose en présence de graisse,**

- **Taux d'oxygène inférieur à 40 % ( $\pm 2,5$  %),**
  - **Utilisation du matériel standard (détendeur/Stab, ...),**
  - **La bouteille doit être compatible Oxygène,**
  - **L'oxygène pur est d'abord chargé,**
  - **La bouteille est ensuite remplie avec de l'air,**
- **Taux d'oxygène supérieur à 40 % ( $\pm 2,5$  %),**
  - **Utilisation d'équipements compatibles oxygène (Détendeurs, manomètre, gilet, etc ...).**





## PLONGEE NITROX Matériel

### Les équipements compatibles oxygène

- **Utilisation exclusive avec des mélanges Nitrox,**
- **Les matériels doivent être repérés clairement,**
- **Ne pas mélanger les équipements Air et Nitrox,**
- **Ne pas utiliser de bouteille NITROX sur une rampe non compatible et repérée NITROX.**







## PLONGEE NITROX Les Procédures

### Choisir son mélange

**Vérifier PERSONNELLEMENT la pression et faire PERSONNELLEMENT l'analyse de son mélange.**

**Noter le taux mesuré et la profondeur réelle maxi autorisée avec ce taux.**

**sur le bloc,  
sur le registre,**





NITROX  
DE BASE

# PLONGEE NITROX

## Les Procédures

### Les Indications obligatoires

#### ▪ Sur le bloc

- Profondeur max. pour le mélange utilisé,
- Première analyse,
- Date,
- Nom ou initiales,
- Pourcentage d'oxygène mesuré,

#### ▪ Deuxième analyse

- Date,
- Nom ou initiales,
- Pourcentage d'oxygène mesuré,

#### ▪ Sur le registre

- Identifiant de la bouteille,
- Contenu (Nitrox, Trimix, Air ...),
- Date,
- Nom du gonfleur,
- Pression mesurée,
- Pourcentage d'O2 mesuré,

#### ▪ De manière facultative

- Date,
- Nom du plongeur,
- Pression mesurée,
- Pourcentage d'O2 mesuré,
- La profondeur maxi autorisée avec le mélange,





## PLONGEE NITROX Avant la plongée

# PLANNIFIER LA PLONGEE

### Définir:

- La profondeur réelle prévue pour la plongée,
- La profondeur réelle maxi autorisée avec le mélange,
- La profondeur équivalente,
- Le temps prévu au fond,
- La durée des paliers éventuels,
- La courbe de sécurité du Nitrox utilisé,
- Ne pas dépasser la profondeur maximale permise en fonction du Nitrox choisi (30 m pour le Nitrox 40/60).





# PLONGEE NITROX

## Bibliographie

François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



### **Manuel de Plongée au Nitrox**

- **J.L. BLANCHARD**  
**J.Y. KERSALE**
- **Ouvrage de référence FFESSM**

### **Nitrox et recycleur Hippoconsulting**

- **Jean-Francois André**



**NITROX  
DE BASE**

# PLONGEE NITROX Fin



François GILARDIN MF1 N°16573 Moniteur NITROX N°3226



**Je vous remercie  
de votre attention  
F.Gilardin**

