



# Qualification NITROX

Jean MARCILLY  
MF1 15775  
Moniteur Nitrox 3231

# PLAN

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

A diver in a black wetsuit is swimming horizontally in the upper right portion of the frame. The background shows a calm body of water with mountains in the distance. In the foreground, several other divers are standing on a pebbly beach, some with their gear. A large green rectangular box is centered over the image, containing the text 'Pourquoi plonger au Nitrox ?' in yellow.

Pourquoi plonger au Nitrox ?

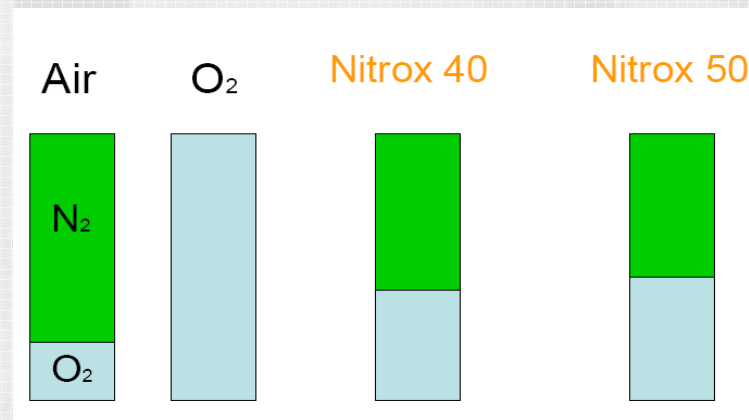


# Qu'est-ce que le Nitrox ?

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- Mélange d'oxygène et d'azote dont le pourcentage en O<sub>2</sub> est supérieur à celui de l'air
  - Rappel Air : 21 % O<sub>2</sub> et 79% N<sub>2</sub>
  - NITROX : NITROgen + OXYgen (USA)
  - NITROX également appelé EAN (Enriched Air Nitrox)
- Caractéristique d'un mélange Nitrox
  - NITROX 40/60 → 40% O<sub>2</sub> et 60% N<sub>2</sub>
  - NITROX 32/68 → 32% O<sub>2</sub> et 68% N<sub>2</sub>Appelé également NITROX 40 et NITROX 32



# Mélanges Standard

## NITROX

### ■ Pourquoi plonger au Nitrox ?

- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

NOAA (National Oceanographic Atmospheric Administration)

- On distingue 2 types de mélange
  - Nitrox de « fond » généralement O<sub>2</sub> ≤ 40%
  - Nitrox de « déco » pour les paliers
- Mélanges « fond » standard
  - NITROX 32    NITROX 36    NITROX 40
    - Le plus utilisé : le 32
    - Le 36
    - Le 40 en France à cause de la réglementation
- Mélanges « déco » standard
  - NITROX 50 et NITROX 80
    - Utilisé en plongée « TEK »
    - Tables NOAA de deco



# Avantage et inconvénients

## Avantages

### NITROX

#### ■ Pourquoi plonger au Nitrox ?

- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

#### ■ La quantité d'azote dissoute est diminuée

- Minimise la saturation en azote à même profondeur et durée qu'à l'air
- Diminution temps de palier et amélioration de la décompression
- Intérêt à long terme pour les encadrants qui multiplient les plongées à risque (yoyo, ...)
- Diminution intervalle de surface entre deux plongées, attente avant de prendre l'avion
- Optimisation de la sécurité en utilisant des procédures Air pour la déco
- Meilleure clarté d'esprit en profondeur (Narcose)
- Diminution légère de la consommation
- Diminution de la fatigue après la plongée
- Nécessité de planifier la plongée
- Moins de risque de givrage car air mieux filtré
- Elargissement des connaissances

## Inconvénients

#### ■ Utilisation de l'oxygène à une Pression plus élevée

- Respiration d'oxygène à une pression partielle plus élevée augmentant le risque liés à la toxicité de ce gaz
- Notion de profondeur max, limitation du rayon d'action en profondeur, discipline absolue.
- Utilisation d'un matériel spécifique dans certain cas (voir matériel)
- Fabrication des mélanges plus complexe
- Coûts plus importants (en fonction du % d'O<sub>2</sub>)



# Réglementation





# Réglementation, Prérogative


## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- **Réglementation**
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- Texte de référence plongée au mélange (inclus Nitrox, Trimix et Recycleur): arrêté du 28/02/2008 code du sport A.322-71 à A. 322-115 (ex arrêté du 9 juillet 2004)
  - Détermine le niveau d'un DP, d'un guide de palanquée, ...
  - La PpO<sub>2</sub> max de 1,6b
- Prérogative « Nitrox » : utilisation mélange O<sub>2</sub> ≤ 40%
  - Les plongeurs ayant une qualification « Nitrox » conservent des prérogatives identiques à celles fixées par le code du sport (ex arrêté du 22 juin 1998),
- Condition obtention de la qualification Nitrox : N1 minimum +10 plongées dans la zone des 20m + 2 plongées Nitrox
- **Et le Nitrox Confirmé ?**
  - Condition d'accès : N2 + qualification Nitrox + 10 plongées air entre 30 et 40m + 6 plongées Nitrox dont 4 au moins attestées en formation
  - Pour plonger avec tous les mélanges Nitrox y compris l'O<sub>2</sub>

Plongeurs Nitrox et Nitrox confirmé sont des qualifications et non des brevets



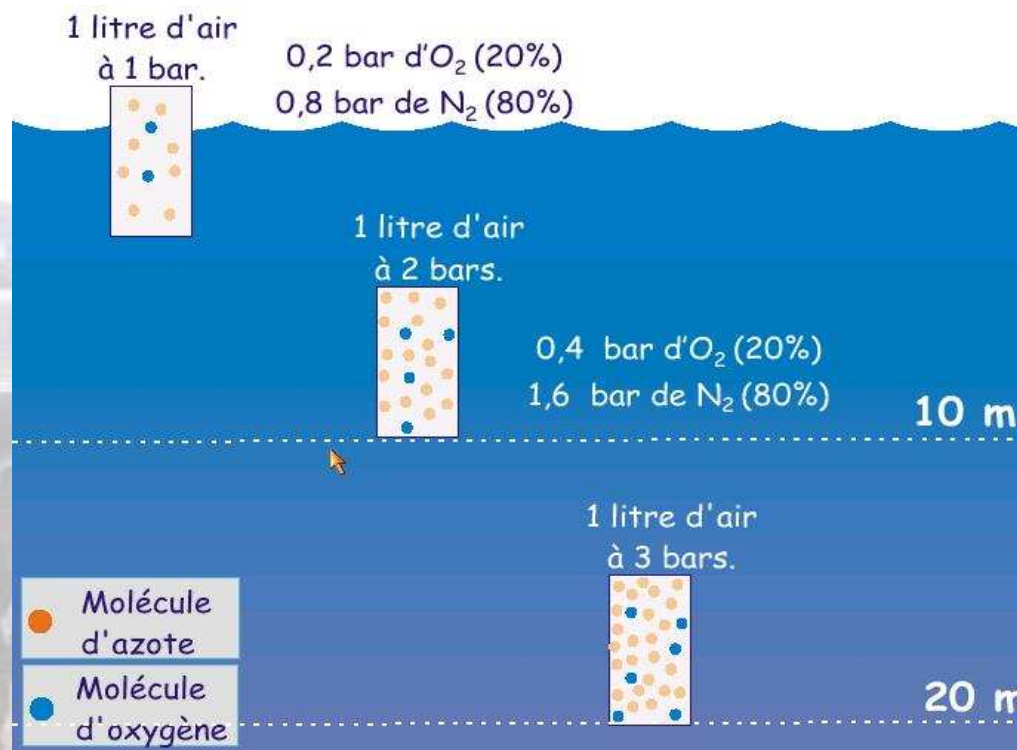
A photograph of a diver in a black wetsuit swimming in the water. In the background, several other divers are on a beach, some with their gear. The scene is set against a backdrop of mountains and a clear sky. A green rectangular box is overlaid on the image, containing text in yellow.

Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale

# Rappel notion pression partielle (Dalton)

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

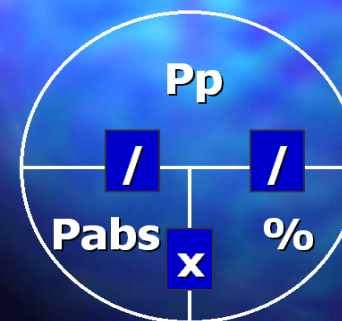


$$P_p = P_a \times \% \text{gaz}$$

$P_a$  : Pression absolue

$\% \text{gaz}$  : fraction en pourcentage du gaz présent dans le mélange

## Loi de DALTON :



## Mode d'emploi:

On utilise « x ou / »

• Si on cherche la  $P_p$ , on multiplie  $P_{abs}$  par %

• Si on cherche  $P_{abs}$ , on divise  $P_p$  par %

• Si on cherche %, on divise  $P_p$  par  $P_{abs}$



# L'HYPEROXIE

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- Intoxication liée à une pression partielle d'oxygène trop élevé. Impact sur le système nerveux.
- Lorsque la PpO<sub>2</sub> est supérieure à 1,6 b → **Profondeur maximale à ne pas dépasser**
- cette intoxication peut générer des troubles du comportement, de la vision qui peuvent ensuite rapidement se transformer par une crise tonique puis en convulsion et noyade
  - **Signes avant coureur** : nausée, contraction muscles faciaux
- **Conduite à tenir**
  - Dans l'eau
    - Porter assistance, tenir l'embout en bouche et remonter immédiatement
    - Vérifier que l'accidenté ne bloque pas sa respiration en remontant (phase tonique)
    - Respecter la procédure de décompression
    - Tenir l'embout au palier et à la surface
  - A la surface
    - Enlever la combinaison et mettre des vêtements secs
    - Allonger l'accidenté et lui mettre une couverture, il va dormir
    - Alerter un médecin

# L'HYPEROXIE : prévention

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- Ne pas plonger fatigué
- Dès les premiers symptômes (pas toujours détectés), remonter
- Savoir s'équilibrer : attention aux guides de palanquée qui peuvent avoir des plongeurs N1 Nitrox
- Surveiller sa profondeur, plonger sur un fond correspondant au seuil de toxicité (prendre une marge).
- Maîtriser la ventilation, l'essoufflement est un facteur favorisant
- Vérifier le % O<sub>2</sub> du bloc (consigne en formation Nitrox)
- Guide de palanquée : être attentif au comportement de ses équipiers.



# Profondeur maximale ou plancher

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

Prof /pression	Pp O2 Air	PP O2 Nitrox 40/60
0m 1 b	0,2b	0,4 b
10 m 2 b	2bx0,2=0,4 b	2bx0,4 = 0,8 b
20m 3 b	0,6 b	1,2 b
Pa ? et Prof? ←		1,6 b
Pa = 1,6/0,2 = 8 b → 70m (plongée air limitée à 60m)		1,6 b

- **la PpO<sub>2</sub> doit être inférieure à 1,6b**

$$PpO_2 = Pa \times \%O_2$$

$$1,6 = Pa \times 0,4$$

$$Pa = 1,6 / 0,4$$

$$Pa = 4 \text{ b}$$

Profondeur plancher = 30 m

Avec un mélange 40/60 il ne faut pas dépasser 30 m.

**MOD (Maximum Operating Dive) = Profondeur plancher = profondeur maximale=PMU (Profondeur Maximale d'Utilisation)**

# Calcul profondeur maximale

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

$$\text{Pression absolue max} = \frac{1,6}{\% O_2}$$

Seuil de toxicité de l'O<sub>2</sub>

% O<sub>2</sub> du mélange

$$\text{Profondeur max} = (\text{Pa max} - 1) \times 10$$

## ■ Exemple

- Nitrox 38 et seuil de toxicité de 1,6b  
Pa max = 1,6 b / 0,38 = 4,21 b  
Prof max = (4,21-1) x 10 = 32,1m  
Profondeur max retenue : **32m**

**Toujours retenir la profondeur entière la plus petite (sens de la sécurité)**

**Il est recommandé de ne pas séjourner à la profondeur plancher et d'évoluer à des profondeurs supérieures (voir seuil toxicité O<sub>2</sub>)**



# Pp O<sub>2</sub> seuil et tableau des profondeurs maximales

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- **Plus d'oxygène: accidents et profondeur maximale**
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

Tableau des profondeurs maximales suivant le % d'O<sub>2</sub> et la PPO<sub>2</sub> désirée

NITROX (%O <sub>2</sub> )	PPO <sub>2</sub> = 1,4 bar	PPO <sub>2</sub> = 1,5 bar	PPO <sub>2</sub> = 1,6 bar
25	46 m	50 m	54 m
26	43 m	47 m	51 m
27	41 m	45 m	49 m
28	40 m	43 m	47 m
29	38 m	41 m	45 m
30	36 m	40 m	43 m
31	35 m	38 m	41 m
32	33 m	36 m	40 m
33	32 m	35 m	38 m
34	31 m	34 m	37 m
35	30 m	32 m	35 m
36	28 m	31 m	34 m
37	27 m	30 m	33 m
38	26 m	29 m	32 m
39	25 m	28 m	31 m
40	25 m	27 m	30 m
41	24 m	26 m	29 m
42	23 m	25 m	28 m
43	22 m	24 m	27 m
44	21 m	24 m	26 m
45	21 m	23 m	25 m
46	20 m	22 m	24 m
47	19 m	21 m	24 m
48	19 m	21 m	23 m
49	18 m	20 m	22 m
50	18 m	20 m	22 m

- La Pp de 1,6 b est la limite en France (code du sport fév 2008)
- NOAA préconise 1,4 b.
- **En baissant le niveau du seuil (1,5 b ou 1,4 b), le risque d'accident diminue.**
  - **1,6b** utilisé pour calcul et pour la deco
  - **1,5b** pour la plongée normale
  - **1,4b** pour condition difficile (fatigue, stress, froid, courant, visibilité, ...)

**La FFESSM préconise également de ne pas dépasser 2h d'immersion lors d'une plongée Nitrox quelque soit le pourcentage**

# Moins d'azote : influence sur la plongée





# Profondeur équivalente à l'air

## Plongée au NITROX 40 à 20 m

- NITROX
- Pourquoi plonger au Nitrox ?
  - Réglementation
  - Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
  - **Moins d'Azote : influence sur la plongée**
  - Tables et ordinateurs
  - Courbes de sécurité
  - Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

Profondeur /pression	Pp N2 Nitrox 40/60	Air : Pp N2
0m 1 b	0,6 b	0,8 b
10 m 2 b	2bx0,6= 1,2 b	2bx0,8=1,6 b
20m 3 b	3bx0,6 = 1,8 b	2,4 b
	Pp N <sub>2</sub> = Pa x 0,6	Pp N <sub>2</sub> = Pa x 0,8

PEA PAE

1,8 b

$$PAE \times 0,8 = 3b \times 0,6 \rightarrow PAE = 1,8/0,8 = 2,25 b$$

Soit une PEA de 13m

Plonger à 20 m avec un mélange 40/60 est équivalent, pour la décompression, à plonger à 13 m avec de l'air

- Les tables MN90 sont basées sur la Pp du N<sub>2</sub> inspiré avec 79% de N<sub>2</sub>

$$PAE = \frac{Pa \times \% N_2}{0,79}$$

- De la PAE est déduite la PEA  
PEA=(PAE-1)x10
- **La PEA est toujours inférieure à la profondeur réelle → durée sans palier plus longue (Courbes de sécurité), temps de palier plus court.**

PAE : Pression Absolue Equivalente

PEA : Profondeur Equivalente à l'Air

# TABLE DES PEA

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- **Moins d'Azote : influence sur la plongée**
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

TABLE DES PROFONDEURS EQUIVALENTES A L'AIR (de 21% à 40% d'O<sub>2</sub>)

% O <sub>2</sub> dans nitrox	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40
prof (en m)																			
10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6
11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6
12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7
13	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8
14	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9
15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9
16	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10
17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11
18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12
19	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13
20	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13
21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14
22	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15
23	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16
24	24	24	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16
25	25	25	24	24	23	23	22	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17
26	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18
27	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	20	19	19
28	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	19
29	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20
30	30	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21
31	31	30	30	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	21
32	32	31	31	30	30	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	23	22	21
33	33	32	32	31	31	30	30	29	29	28	28	27	26	26	25	25	24	23	22
34	34	33	33	32	32	31	31	30	29	29	28	28	27	26	25	24	23	22	21
35	35	34	34	33	33	32	32	31	30	30	29	29	28	27	26	25	24	23	22
36	36	35	35	34	34	33	32	32	31	31	30	30	29	28	27	26	25	24	23
37	37	36	36	35	35	34	33	33	32	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
38	38	37	37	36	35	35	34	34	33	32	32	31	30	29	28	27	26	25	24
39	39	38	38	37	36	36	35	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	26	25
40	40	39	39	38	37	37	36	35	35	34	34	33	32	31	30	29	28	27	26



# Utilisation des tables air

## NITROX

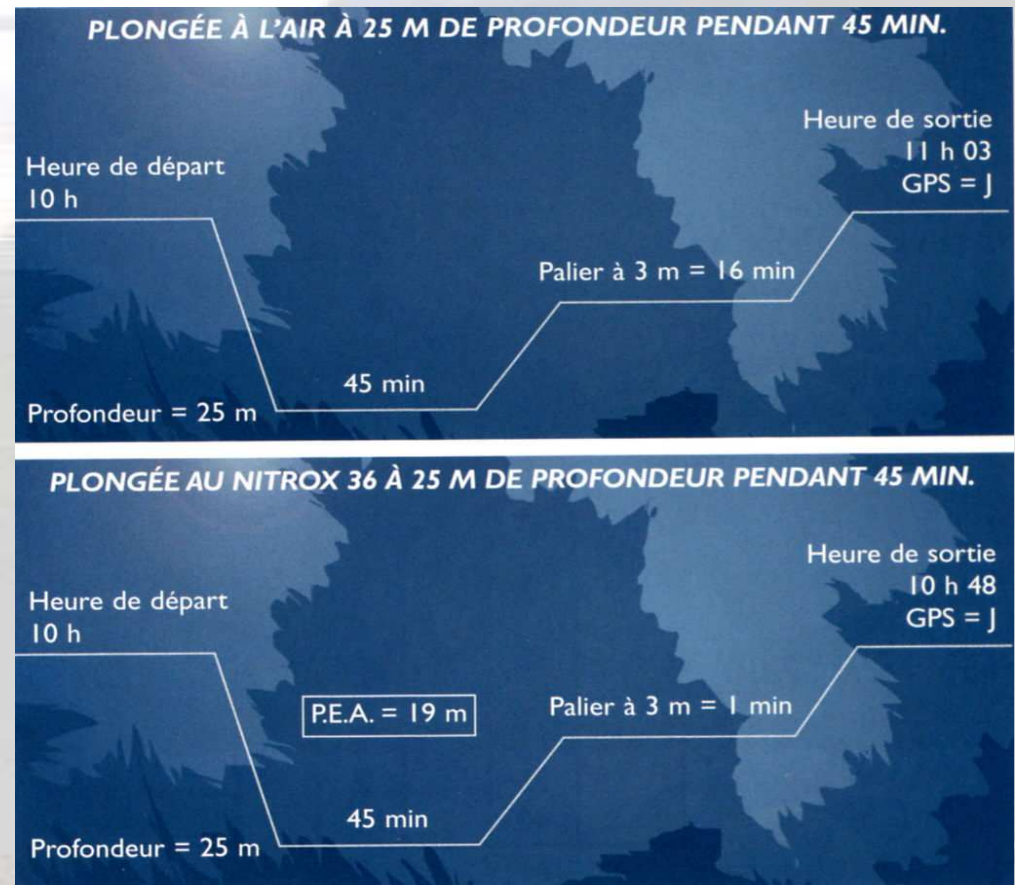
- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- **Moins d'Azote : influence sur la plongée**
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- **La PEA permet d'utiliser les table de plongée Air avec un mélange NITROX**
- La PEA est la profondeur utilisée pour une table air.
- Vitesse de remontée et procédures identiques
- Profondeurs des paliers identiques.

**Si la PEA n'existe pas dans la table prendre la profondeur immédiatement supérieure**

- **Autre manière d'utiliser les tables air :**
  - **en gardant la profondeur réelle, on augmente la sécurité par rapport aux ADD**

## Comparatif plongée air et Nitrox Tables MN90





A diver in a black wetsuit is swimming horizontally in the upper left portion of the image. The background shows a calm body of water and distant, hazy mountains under a bright sky. In the lower half of the image, several other divers are visible in the water, some standing and some sitting on the pebbly shore. A green rectangular box is overlaid on the center of the image, containing the text "Tables et ordinateurs" in yellow.

# Tables et ordinateurs

# Tables Nitrox

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- **Tables et ordinateurs**
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

- Pour ne plus calculer les PEA, il faut se servir d'une table Nitrox correspondante à notre mélange, et utiliser ainsi directement la profondeur réelle
- La FFESSM a édité des tables Nitrox à partir des tables MN 90, mais il en existe d'autres comme : NOAA, IANTD (International Association of Nitrox and technical Divers), Bühlmann, ...
- Les tables Nitrox sont pour les mélanges N32, N36 et en France N40

# Tables Nitrox : exemple FFESSM

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- **Tables et ordinateurs**
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

Profondeur réelle

Durée palier avec ce mélange

Durée palier à l'O<sub>2</sub>

Tables de plongée Nitrox 32/68

Prof.	Durée de la plongée	Durée du palier à 3 m	Durée du palier O <sub>2</sub> à 3 m	Durée totale de la remontée	GPS	
22 m	0h30			2	F	
	0h35			2	F	
	0h40			2	G	
	0h45			2	H	
	0h50			2	H	
	0h55	1	1	4	I	
	1h00	5	5	8	J	
	1h05	8	6	11	J	
	1h10	11	8	14	K	
	1h15	14	10	17	K	
	1h20	17	12	20	L	
	1h25	21	14	24	L	
1h30	23	16	26	M		
1h40	28	19	31	M		
1h45	31	21	34	N		
1h50	34	23	37	N		
2h00	38	26	41	O		
24 m	0h05			2	B	
	0h10			2	B	
	0h15			2	D	
	0h20			2	D	
	0h25			2	E	
	0h30			2	F	
	0h35			2	G	
	0h40			2	H	
	0h45	1	1	4	J	
	0h50	4	4	7	K	
	0h55	9	6	12	K	
	1h00	13	9	16	L	
1h05	16	11	19	M		
1h10	20	14	23	M		
1h15	24	16	27	N		
1h20	27	18	30	N		
1h25	30	20	33	N		
1h30	34	23	37	O		
27 m	0h05			2	B	
	0h10			2	C	
	0h15			2	D	
	0h20			2	E	
	0h25			2	F	
	0h30			2	G	
	0h35			2	H	
	0h40	2	2	5	I	
	0h45	7	5	10	I	
	0h50	12	8	15	J	
	0h55	16	11	19	K	
	1h00	20	14	23	K	
1h05	25	17	28	L		
27 m	1h10	29	20	32	L	
	1h15	33	22	36	M	
	1h20	37	25	40	M	
	1h25	41	28	44	N	
	1h30	44	30	47	N	
	30 m	0h05			2	B
0h10				2	C	
0h15				2	D	
0h20				2	E	
0h25		1	1	4	F	
0h30		2	2	5	H	
0h35		5	5	8	I	
0h40		10	7	13	J	
0h45		16	11	19	J	
0h50		21	14	24	K	
0h55		27	18	30	L	
1h00		32	22	35	L	
1h05	37	25	40	M		
34 m	0h05			2	B	
	0h10			2	D	
	0h15			2	E	
	0h20	1	1	4	F	
	0h25	2	2	5	G	
	0h30	6	6	9	H	
	0h35	12	8	15	I	
	0h40	19	13	22	J	
	0h45	25	17	28	K	
	0h50	32	22	35	L	
	36 m	0h05			2	B
		0h10			2	D
0h15		1	1	4	E	
0h20		2	2	5	F	
0h25		4	4	7	H	
0h30		9	6	12	I	
0h35		17	12	20	J	
0h40		24	16	27	K	
37 m		0h05			2	B
		0h10			2	D
		0h15	1	1	4	E
		0h20	3	3	6	G
	0h25	6	6	9	H	
	0h30	14	10	17	I	
38 m	0h35	22	15	25	K	
	0h05			3	C	
	0h10			3	D	
	0h15	2	2	6	F	
	0h20	5	5	9	H	
	0h25	11	8	15	I	
39 m	0h05			3	C	
	0h10			3	D	
	0h15	2	2	6	F	
	0h20	5	5	9	H	
	0h25	11	8	15	I	
	40 m	0h05			3	C
0h10				3	D	
0h15		2	2	6	F	
0h20		5	5	9	H	
0h25		11	8	15	I	

Composition du mélange

GPS à prendre en compte pour plongée successive

La couleur indique qu'il faut éviter un séjour prolongé à cette profondeur



# Ordinateur

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- **Tables et ordinateurs**
- Courbes de sécurité
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>

## ■ Deux manières d'utiliser un ordinateur :

➤ En gardant les paramètres Air mais en respirant du Nitrox. Augmentation de la sécurité par rapport aux ADD mais **bien calculer la profondeur plancher**

➤ En intégrant les caractéristiques du Nitrox utilisé

– % O<sub>2</sub>

– Seuil toxicité O<sub>2</sub>, en général entre 1,6 b et 1,2 b

L'ordinateur fonctionne de manière habituelle, le calcul de la décompression se fait en fonction du mélange respiré

- l'ordinateur alarme lorsque la profondeur plancher est atteinte

**Attention, si plongée à l'air en successive ou le lendemain bien le paramétrer « air » ou 21% O<sub>2</sub>, sinon risque ADD**



Ordinateur Nitrox programmé pour un 32/68.

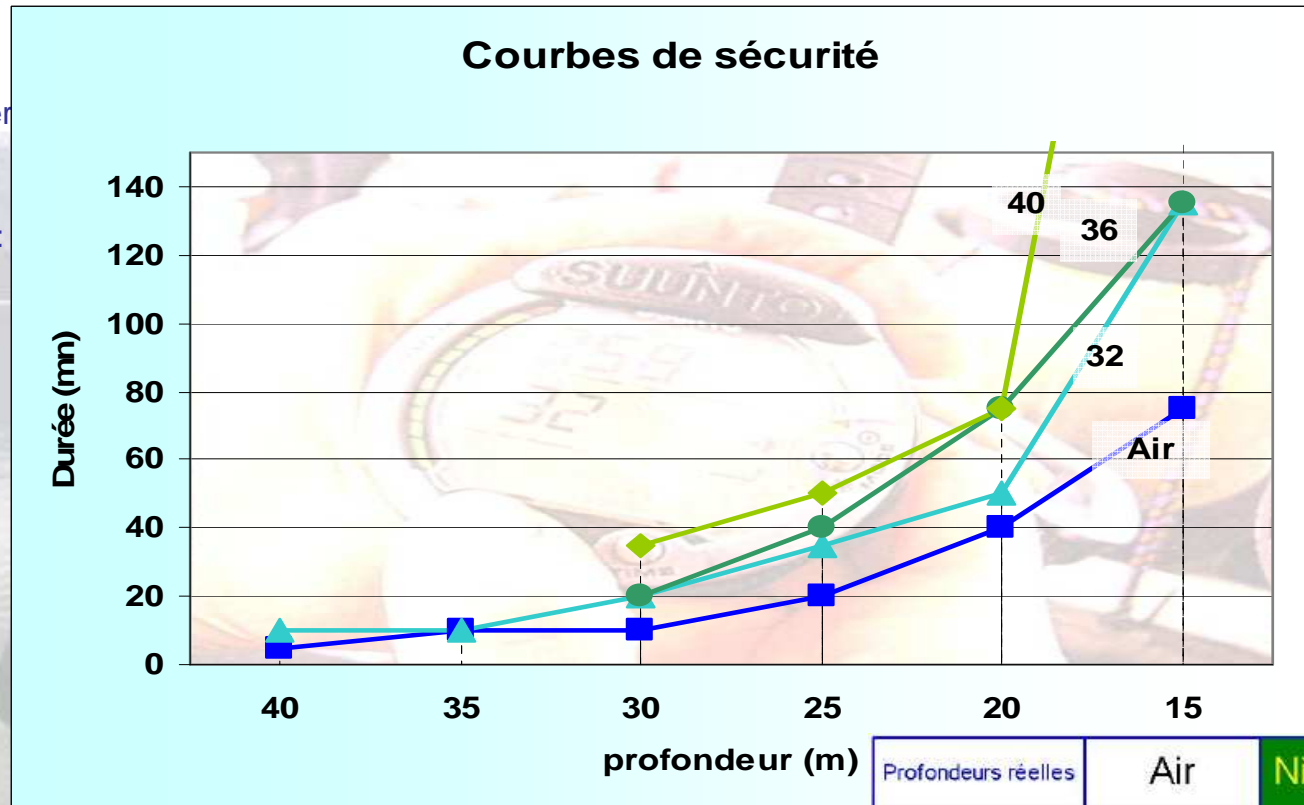


Courbes de sécurité

# Courbes de sécurité (MN90)

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- **Courbes de sécurité**
- Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>



Profondeurs réelles	Air	Nitrox 32	Nitrox 36	Nitrox 40
15	75'	135'	135'	illimité
20	40'	50'	75'	75'
25	20'	35'	40'	50'
30	10'	20'	20'	35'
35	10'	10'	<b>Danger</b>	
40	5'	10'		





Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>



# Matériel

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- **Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>**



## ■ Compatibilité du matériel

- Le matériel doit être compatible O<sub>2</sub> pur pour les mélanges supérieurs à 40% et selon le procédé de fabrication
  - Bouteille
  - Robinet avec joint spécifique O<sub>2</sub>
  - Détendeur → filetage DIN spécifique. Ne pas utiliser sur une bouteille air
  - Manomètre
- Ce type, de matériel doit pouvoir se distinguer (vert, jaune)

**Ne jamais utilisé le matériel O<sub>2</sub> avec de l'air provenant d'un compresseur sans un filtrage spécifique**

- N'utiliser avec ce matériel qu'une graisse spéciale O<sub>2</sub>
- Si en contact avec un corps gras ou graisse non prévue → faire dégraisser par un professionnel



# Matériel quel avenir ?

## Extrait du texte de Pierre Dunac (FFESSM) du 18/06/2008

### NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- **Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>**

- **La période transitoire** pour la mise en application obligatoire par les constructeurs de la norme NF EN 144-3 (raccords filetés), afin de voir leur matériel nitrox continuer de bénéficier du marquage CE, *s'achèvera au mois de novembre 2008*. A cet égard, de nombreuses questions sont posées à la Fédération à propos des conséquences de la mise en œuvre de cette norme ainsi que de la norme NF EN 13949 (scaphandre), pour nitrox respirable ayant une teneur en oxygène supérieure à 22 % ou sur les appareils à oxygène. ....
- La FFESSM incite vivement ses membres à n'utiliser que du matériel normalisé .....
- Dès-lors, si au-delà de la période transitoire courant jusqu'au mois de novembre 2008, (période pendant laquelle les anciens et les nouveaux équipements peuvent cohabiter dans le circuit de distribution), le matériel non conforme aux « nouvelles » normes ne bénéficiera plus du marquage CE ... différents cas de figure méritent d'être distingués en fonction de l'environnement réglementaire et normatif :
  - **Pour une utilisation avec un NITROX jusqu'à 40 % d'oxygène : le matériel "AIR" peut être utilisé** conformément au code du sport (disposition réglementaire).
  - Mais **une bouteille marquée "AIR" ne peut pas être utilisée avec un NITROX supérieur à 40 % d'oxygène** quelle que soit la robinetterie montée sur cette bouteille. (Attention : contrairement à certaines idées reçues une bouteille « air » conforme à la norme NF EN 250, **même dégraissée**, n'a jamais été conforme pour une utilisation avec du NITROX supérieur à 40 % d'oxygène)
  - **Pour une utilisation avec un NITROX supérieur à 40 % d'oxygène, ou un NITROX compris entre 22 et 40 % d'oxygène et fabriqué par la technique des pressions partielles**, deux cas sont possibles :
    - la bouteille est marquée "NITROX" ou "OXYGENE" ou "AIR OXYGENE" mais dispose d'une robinetterie ancien modèle (DIN ou étrier) : même si après novembre 2008 elle ne sera plus conforme aux nouvelles normes elle demeure conforme à la réglementation. Elle pourra donc continuer d'être utilisée par un particulier ou mise à disposition par une structure.
    - la bouteille est marquée "NITROX" ou "OXYGENE" ou "AIR OXYGENE" et dispose d'une robinetterie munie d'une connexion M 26 x 200, elle est conforme à la **norme EN 144-3** et à la réglementation. .



Robinet de bouteille avec sortie Nitrox 26 X 2 (Norme 144-3)



1er étage d'un détendeur muni d'un raccord Nitrox 250 à 350 bar (pression d'utilisation 300 bar)



# Analyse du Nitrox

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- **Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>**



- Avant toute plongée l'utilisateur du Nitrox doit analyser le mélange

- Étalonner la sonde à l'air ambiant → 20,7 % O<sub>2</sub>
- Purger le robinet; ouvrir doucement le robinet
- Présenter la sonde
- Attendre que la mesure se stabilise
- Eloigner la sonde et fermer le robinet
- La mesure doit correspondre à la 1<sup>ère</sup> analyse
- Inscire la valeur sur l' étiquette de la bouteille (Voir marquage de la bouteille)



**L'analyse est personnelle et la bouteille est individualisée**

- Inscire la valeur sur le registre(voir inscription registre)
- Attention: sensible aux variations de température, ne pas mesurer avec un gaz trop chaud. Mesure une PpO<sub>2</sub> → impact sur mesure en altitude
- La sonde est fragile et se change tous les 3 à 4 ans même si on ne l'utilise pas



Schéma sonde



# Marquage de la bouteille après analyse

## NITROX

- Pourquoi plonger au Nitrox ?
- Réglementation
- Plus d'oxygène : accidents et profondeur maximale
- Moins d'Azote : influence sur la plongée
- Tables et ordinateurs
- Courbes de sécurité
- **Le matériel et procédure de contrôle O<sub>2</sub>**

## ■ Code du sport de février 2008

➤ La personne fabriquant un mélange respiratoire autre que l'air doit porter sur le fût de chaque bouteille distribuée contenant ce mélange les informations suivantes :

- **le résultat de l'analyse d'oxygène réalisée ;**
- **la date de l'analyse ;**
- **son nom de fabricant.**

➤ L'utilisateur final complète ces informations par :

- **le résultat de l'analyse d'oxygène réalisée par ses soins avant la plongée ;**
- **la profondeur maximale d'utilisation du mélange ;**
- **la date de l'analyse ;**
- **son nom ou ses initiales.**







# Références

- La plongée au Nitrox (Code Vagnon)
- Manuel de plongée au Nitrox (FFESSM)
- Plongeur Nitrox (IANTD)
- Le guide de la plongée Tek

**MERCI**