



Formation Nitrox :

Plonger au Nitrox, c'est améliorer sa sécurité et son confort !

1773-1993 : 220 ans d'histoire d'oxygène et de vie.

Composition de l'air : Azote **80%** Oxygène **20%**
Argon CO₂ Hélium/Néon

Le **Nitrox** : des mélanges :

Sur oxygénés : O₂>21%

Nitrox : de 32% à 40%

Pourquoi le Nitrox ?

Deux utilisations, deux philosophies :

- Utilisation des tables et des ordinateurs à l'air alors que l'on plonge au Nitrox → *diminue les risques et augmente la sécurité*
- Utilisation des tables Nitrox : → *ne diminue pas les risques et n'augmente pas la sécurité*

Points positifs :

- Augmente la durée de la plongée sans palier (les paliers sont une conséquence de la dissolution de l'azote dans l'organisme)
- Baisse de la consommation (-10 à -15%) *pas réellement vérifié*
- Moins de fatigue (moins d'azote résiduel)
- Moins de risque d'ADD
- Obligation d'être acteur de la planification de la plongée → se prendre en charge et se responsabiliser.

Points négatifs :

- Limitation de la profondeur plonger
- Toxicité de l'oxygène
- Une formation en plus
- Besoin d'utiliser du matériel repéré
- Le coût
- Manipulation plus contraignante

Bilan :

- Moins de fatigue sur les plongées successives
- Redonne de l'aisance à la pratique de la plongée malgré les facteurs de risques : Age, poids, fatigue...
- Des explorations plus longues
- Améliore la sécurité
- Décompression au Nitrox favorise l'évacuation de l'azote
- Pour les moniteurs : compense en partie les inconvénients des plongées Yoyo
- La porte d'entrée vers le Nitrox confirmé et toutes les qualifications et brevets suivant jusqu'au recycleur

Réglementation et vocabulaire :

Le code du sport donne comme indication :

Mélanges binaires : **Nitrox**

Limites d'utilisation :

Po₂ mini = 0,16 bar

Po₂max = 1,6 bar

Confection et analyse des mélanges :

Confection :

Si la confection entraîne l'utilisation du gaz comprimé à

un taux supérieur à 40% O₂ → tout doit être

compatible avec de l'O₂ pur. (Repéré et détrompé)

- **A la fabrication :** 3 indications doivent être

impérativement reportées :

% O₂

Date de fabrication

Le nom du fabricant : **la STIM**

- **à l'utilisation :** Vous portez sur le fut **5 indications**

% O₂

Profondeur maximum

Date

Pression de la bouteille

Votre nom

Conditions de formation :

- Niveau 1 mini
- + de 14 ans
- certificat médical
- licence FFESSM
- avoir effectué plus de 10 plongées à l'air dans la zone des 20m : sur présentation du carnet de plongée
- Une formation en milieu naturel ou artificiel
- 2 plongées mini au Nitrox pendant la formation.

Les compétences :

- gérer et utiliser le matériel
- plonger au Nitrox
- connaissances théoriques

Prérogatives :

- **les mêmes que celles de votre niveau à l'air**
- **utilisation de mélanges Nitrox < 40%**
- **« le DP possède la qualification Plongeur Nitrox Confirmé : PNC »**

La formation Nitrox donne une qualification et non un brevet.

Le Nitrox le plus couramment utilisé : le 32/68 : Nx32

Éléments physique pour le plongeur Nitrox

Le loi physique qui nous permet de manipuler les différentes données : pourcentage, profondeur équivalente, etc..., nécessaire à l'utilisation des mélanges est **la loi de Dalton:**

$$P_p = P_{abs} \times C\%$$

Exemple : plongée à 25 m

- A l'air : $P_{pO_2} = 3,5 \times 0,21 = 0,74 \text{ bar}$
 - Au Nitrox 40 : $Nx40 : P_{pO_2} = 3,5 \times 0,40 = 1,4 \text{ bar}$
- Peut-on utiliser ce Nitrox et pourquoi ? oui car la pression partielle de l'O₂ est inférieure à 1,6 bar

Profondeur d'évolution maximale

La pression partielle, limite de toxicité de l'O₂, nous impose de calculer la profondeur maximale d'évolution permise.

Exemple : quelle est la profondeur maximale possible avec un Nitrox 40% ?

$$P = 1,6 / 0,4 = 4 \text{ bar} \rightarrow 30 \text{ m}$$

Pour un **Nitrox 36** → 34m pour un **Nitrox 32** → 40m pour l'**air 21%** → 66m

La profondeur équivalent Air : on s'occupe de l'azote N₂

La PEA est la profondeur où la PpN₂ de l'air est la même que la PpN₂ du Nitrox à la profondeur de plongée.

Exemple : plongée à 25 m de profondeur réel

A l'air : PpN₂ Air = 3,5 x 0,79 = 2,765 bar

Au Nitrox 40 : PpN₂ = 3,5 x 0,60 = 2,1 bar

Pression Absolue Equivalente air : P A E

P A E = 3,5 x 0,60/0,79

P A E = 2,66 bar ⇔ P E A = 16,6 m

profondeur	AIR		Nx40	
	PpN ₂		PpN ₂	
10	2x0,79	1,58 bar	2x0,6	1,2 bar
21	3,1x0,79	2,4 bar	3,1x0,6	1,86 bar
30	4x0,79	3,16 bar	4x0,6	2,4 bar

Courbe de sécurité

profondeur	Air	Nx 32	Nx 40
	min	min	min
15m	75 min	135 min	330 min
20m	40 min	50 min	75 min
30m	10 min	30 min	35 min
35m	10 min	10 min	
40m	5 min	10 min	

Effet de l'oxygène sur le métabolisme :

Effet Paul Bert : Exposition de courte durée à une PpO₂>1,6 bar
Crise convulsive généralisée

Le plus grand danger en plongée Nitrox

PpO ₂	
0,1	Anoxie → coma → mort
0,16	Signes hypoxiques
0,21	Normoxie
0,5	Maximum à saturation
1,4-1,5	Seuil conseillé pour la plongée loisir
1,6	Limite du code du sport
2,8	Utilisation thérapeutique

Conduite à tenir :

- si il y a des signes annonciateurs : **remonter** afin de faire baisser la PpO₂
- si il y a une crise : en phase tonique → **tenir le détendeur et rester à la profondeur**
- après la phase tonique : **remonter**

Effet de l'oxygène sur le métabolisme :

Effet Lorain Smith : Exposition de longue durée à PpO₂>0,5 bar

Pneumo chimique

PpO ₂ effective plongée bar	Plongée simple minute	Durée maxi de plongée par 24h00 minute
1,6	45	150
1,5	120	180
1,4	150	180
1,3	180	210
1,2	210	240
1,1	240	270
1	300	300
0,9	360	380
0,8	450	450
0,7	570	570
0,6	720	720

Détermination du % SNC

% SNC = 100xDTD/ETL

DTD : durée de la plongée

ETL : temps d'exposition dans le tableau

- Si en plongée simple, on atteint la limite de la table, il faut attendre deux heures pour la plongée successive
- Si on atteint la valeur limite de la table en plongée successive dans une période de 24 h, il faut attendre 12h avant de replonger
- Pour une plongée successive avec intervalle de moins de 2h00, il faut ajouter les temps de plongée et voir si on ne dépasse pas la valeur limite d'une plongée simple. On utilise alors pour PpO₂ la valeur la plus élevée des deux

Exemple : on effectue une plongée de 45 minutes à une profondeur de 29 m au Nitrox 36 Nx36.

- Question : quel le % de SNC
- PpO₂ = 3,9 x 0,36 = 1,4 bar
- On lit dans la table NOAA pour 1,4 bar : 150 minutes
- % SNC = 100 x 45/150 = 30%

Prévention :

- analyser les gaz
- se fixer une PpO₂ max (1,6 bar code du sport ou inférieure)
- déterminer la profondeur maximum et ne pas la dépasser
- pas de O₂ pur en dessous de 6m (Pabs = PpO₂ = 1,6 bar)
- pas de plongée au Nitrox supérieure à 2h00 (PpO₂>1,6)
- respecter les temps d'exposition :

Quelle décompression ?

Aux tables :

1. si passage par le calcul de la PEA et table MN 90 → pas de diminution des risques et n'augmente pas la sécurité
2. si utilisation des table MN 90 alors que l'on plonge Nitrox → diminution des risques et augmentation de la sécurité

à l'ordinateur :

1. si passage de l'ordinateur au Nitrox
 - a. % O₂ variable
 - b. mode de calcul de décompression basé sur des tables étrangères
 - c. vitesses de remontées différentes
 - d. alarmes de dépassement O₂ programmables/ programmées→ Pas de diminution des risques et n'augmente pas la sécurité
2. si utilisation de l'ordinateur en mode air : **Diminution des risques et augmentation de la sécurité**

Organisation et planification :

Avant :

- pression bouteille
- % O₂
- profondeur maximum en fonction de PpO₂ fixée : PMU
- date
- nom

Pendant :

- pas de dépassement de la profondeur fixée

Après :

- calcul du %SNC réel en fonction du temps de plongée et de la profondeur atteinte
- renseigner son carnet de plongée

Plonger aux mélanges c'est améliorer sa sécurité et son confort.