

FÉDÉRATION
FRANÇAISE
D'ÉTUDES ET
DE SPORTS
SOUS-MARINS



TECHNIQUE

MANUEL DE FORMATION TECHNIQUE
PLONGÉE AU NITROX

COMMISSION
TECHNIQUE NATIONALE

FFESSM

VERSION MAI 2024

— PRÉROGATIVES

Le plongeur titulaire de la qualification Plongeur Nitrox (PN) est capable d'utiliser un mélange contenant jusqu'à 40% d'oxygène, dans les conditions de prérogatives définies dans le Code du Sport, selon son niveau ou aptitude de plongeur « air ».

Le plongeur titulaire de la qualification Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C) est capable d'utiliser tous les mélanges Nitrox courants ainsi que l'oxygène pur en décompression, dans les conditions de prérogatives définies dans le Code du Sport, selon son niveau ou aptitude de plongeur « air ».

En plus des prérogatives de Plongeur Nitrox Confirmé, le Moniteur Nitrox Confirmé peut signer les plongées Nitrox qu'il dirige, encadrer et valider les stages de qualification Plongeur Nitrox (PN) et Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C).

— CONDITIONS D'ACCÈS À LA FORMATION

Conditions communes :

- Être titulaire de la licence FFESSM en cours de validité.
- Présenter un certificat d'absence de contre-indication à la plongée conforme à la réglementation fédérale en vigueur, se référer au chapitre « généralités » du manuel de formation.

Conditions spécifiques :

Plongeur Nitrox (PN)

- Être âgé de 12 ans au moins à la date d'entrée en formation et de délivrance de la qualification
- Être titulaire du brevet de plongeur niveau 1 (N1) de la FFESSM ou d'une certification dont les aptitudes sont jugées équivalentes pour débiter la formation

Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C)

- Être âgé de 15 ans au moins à la date d'entrée en formation et de délivrance de la qualification
- Être titulaire du brevet de plongeur niveau 2 (N2) de la FFESSM ou d'une certification dont les aptitudes sont jugées équivalentes pour débiter la formation
- Être titulaire de la qualification Plongeur Nitrox (PN) de la FFESSM ou d'une certification dont les aptitudes sont jugées équivalentes pour débiter la formation
- Avoir réalisé au moins 10 plongées à l'air dans l'espace 30 à 40 mètres attestées sur son carnet de plongée
- Avoir réalisé au moins 6 plongées Nitrox dont 4 minimum pendant la formation, attestées sur son carnet de plongée par un Moniteur Nitrox FFESSM

Moniteur Nitrox Confirmé

- Être âgé de 18 ans au moins à la date d'entrée en formation et de délivrance de la qualification
- Être titulaire du brevet d'encadrant E3 FFESSM ou associé, ou BEES1, ou DEJEPS
- Être titulaire de la qualification RIFA Plongée



RÈGLES D'ORGANISATION ET DELIVRANCE

L'ensemble des conditions de réalisation des certifications de la FFESSM est défini dans les règles générales des certifications de la FFESSM.

La qualification de Plongeur Nitrox (PN) n'est pas un brevet. Elle est obtenue à l'issue d'une formation assurée par un Moniteur Nitrox Confirmé licencié (au minimum E3 FFESSM ou associé, ou BEES1, ou DEJEPS, et Plongeur Nitrox Confirmé).

Pour être qualifié Plongeur Nitrox (PN), le plongeur doit avoir effectué, au cours de la formation, au minimum deux plongées au Nitrox.

La qualification Plongeur Nitrox (PN) est délivrée au niveau d'un club affilié ou d'une structure commerciale agréée, sous le responsabilité du président de club ou du responsable de la structure commerciale agréée, par un Moniteur Nitrox Confirmé, licencié.

La qualification de Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C) n'est pas un brevet. Elle est obtenue à l'issue d'une formation réalisée exclusivement en milieu naturel, assurée par un Moniteur Nitrox Confirmé licencié (au minimum E3 FFESSM ou associé, ou BEES1, ou DEJEPS, et Plongeur Nitrox Confirmé).

Pour être qualifié Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C), le plongeur doit avoir effectué, au minimum 6 plongées Nitrox, dont au moins 4 au cours de la formation, attestée par un Moniteur Nitrox Confirmé licencié.

La qualification Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C) est délivrée au niveau d'un club affilié ou d'une structure commerciale agréée, sous le responsabilité du président de club ou du responsable de la structure commerciale agréée, par un Moniteur Nitrox Confirmé, licencié.

La qualification de Moniteur Nitrox Confirmé n'est pas obtenue à partir d'un examen formel. Les titulaires de la qualification de Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C), ou d'une certification dont les aptitudes sont jugées équivalentes, et encadrant E3 FFESSM ou associé, ou BEES1, ou DEJEPS sont de fait Moniteur Nitrox Confirmé. Pour délivrer des brevets Nitrox, ils doivent néanmoins être référencés comme tel et pour cela doivent demander la délivrance de la carte de Moniteur Nitrox Confirmé au siège de la FFESSM.



Equivalences :

Plongeur Nitrox Confirmé (PN-C) :

- Titulaire du BPJEPS
- Scaphandrier professionnel classe 2 ou 3, mention A
- Titulaire du niveau 3 ou du GP-N4

Moniteur Nitrox Confirmé :

- Scaphandrier professionnel classe 2 ou 3, mention A et encadrant E3 FFESSM ou associé, ou BEES1, ou DEJEPS



— CONNAISSANCES THÉORIQUES (PN)

1 — Connaissances	2 — Commentaires
Théorie de l'activité	<p>Eléments de compréhension, rappels : composition de l'air, l'azote, l'oxygène, saturation, désaturation</p> <p>PpO₂ et PpN₂ : connaissance majeure du Plongeur Nitrox.</p> <p>Toxicités et limites d'exposition à l'oxygène : toxicités neurologiques et pulmonaires. Effet Paul BERT - PpO₂ maximale autorisée. Doses maximales journalières (table d'exposition NOAA, compteur oxygène).</p> <p>De la PpO₂ à la PMU : calculs simples</p> <p>Mise en évidence simple de l'avantage du Nitrox</p> <p>Adapter le Nitrox à la plongée et inversement.</p> <p>Avantages du Nitrox : conserver le calcul air (safety air), rallonger le temps de plongée sans palier, diminuer l'intervalle de surface.</p> <p>Inconvénients du Nitrox : toxicité de l'oxygène, précautions de manipulation à respecter.</p>
Accidents spécifiques	<p>Crise hyperoxique (effet Paul BERT), toxicité pulmonaire (effet Lorrain SMITH) : causes, symptômes, prévention et conduite à tenir. Information sur les facteurs favorisants.</p>
Procédures de désaturation	<p>Utilisation d'un ordinateur air (marge de sécurité plus importante)</p> <p>Utilisation d'un ordinateur Nitrox ou multi-gaz (paramétrage des fonctionnalités...).</p> <p>Tables Nitrox (information).</p>
Prérogatives du plongeur Nitrox	<p>Préalable à la formation Plongeur Nitrox Confirmé.</p>
Glossaire et traductions anglaises	<p>Oxygène (O₂) - Azote (N₂) - PpO₂ (pression partielle d'oxygène) - Nitrox (Nitrogen-Oxygen) ou EAN (Enriched Air Nitrox) - PAE (Profondeur Air Equivalente) ou EAD (Equivalent Air Depth) - PNE (Profondeur Narcotique Equivalente) ou END (Equivalent Narcotic depth) - PMU (Profondeur Maximale d'Utilisation) ou MOD (Maximal Operating Depth).</p>



— MATÉRIEL ET ENVIRONNEMENT NITROX (PN)

Compétence attendue — Le plongeur est capable de choisir son équipement de manière autonome, d'identifier le Nitrox, de manipuler les équipements et de respecter les consignes de sécurité de la structure

1 — Technique	
Mesures et marquages	<p>A l'aide d'un analyseur, effectuer systématiquement la mesure du % d'O₂ du Nitrox avant chaque plongée.</p> <p>Enregistrer la mesure sur le registre de la structure dédié à cet effet.</p> <p>Identifier le bloc Nitrox par marquage indélébile (nom, % d'O₂ analysé, PMU, pression, date d'analyse).</p>
Utilisation d'un ordinateur Nitrox	<p>Savoir paramétrer un ordinateur Nitrox (% d'O₂, seuils de PpO₂, alarmes, ...).</p> <p>Saisir dans l'ordinateur Nitrox le % d'O₂ mesuré avant la plongée.</p>

2 — Comportement
<p>Le plongeur respecte l'organisation de la structure dans le rangement et le stockage du matériel Nitrox. Il connaît les risques liés à l'oxygène et sait se repérer dans l'organisation mise en place par la structure (zonage, stockage, panneaux d'information, ...).</p>

3 — Théorie
<p>Le plongeur a des connaissances succinctes des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés. Il connaît la tolérance des 40%.</p> <p>Il sait identifier le matériel Nitrox dédié et sait différencier le matériel « oxy-clean » ou « service oxygène » du matériel air. Il reconnaît l'identification des blocs pouvant recevoir du Nitrox : gravage G1 ou Groupe 1 ou Oxygène pour les blocs pouvant recevoir un mélange supérieur à 23,5% d'O₂.</p>



— PLONGER AU NITROX (PN)

Compétence attendue — Le plongeur maîtrise sa stabilisation dans toutes les situations de manière autonome. Il est capable, selon ses prérogatives, de planifier la plongée avec ses coéquipiers en respectant les consignes du DP en tant qu'autonome, ou celles du GP en tant que plongeur encadré.

1 — Technique		
	Vérification de son équipement et du paramétrage de son ordinateur	Identification et vérification de l'équipement Nitrox.
	Stabilisation à l'aide du gilet	Maîtrise de la stabilisation pour ne pas dépasser la PMU imposée par le Nitrox.
	Surveillance du temps d'exposition à l'O ₂	Prise en compte du temps d'exposition à l'oxygène évaluée au cours de plongées simples et répétées.

2 — Comportement	
Le plongeur est autonome dans l'identification, la mise en oeuvre et l'utilisation du matériel.	

3 — Théorie	
Prévention des accidents spécifiques (toxicité de l'oxygène) et des risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés.	



Modalités d'évaluation :

La maîtrise de la stabilisation à l'aide du gilet pour ne pas dépasser la PMU (profondeur maximale d'utilisation) est essentielle et doit être évaluée sur au moins 2 plongées.

— CONNAISSANCES THEORIQUES (PN-C)

1 — Connaissances	2 — Commentaires
Théorie de l'activité	<p>Notions sur la fabrication des mélanges Nitrox et risques encourus. Information sur la spécificité du matériel à utiliser.</p> <p>Notion sur le chargement des blocs.</p> <p>Mise en évidence des avantages (conserver le calcul air, rallonger le temps de plongée sans palier, diminuer l'intervalle de surface) et des inconvénients du Nitrox (toxicité de l'oxygène, précautions de manipulation à respecter).</p>
Accidents spécifiques	<p>Crise hyperoxique (effet Paul BERT), toxicité pulmonaire (effet Lorrain SMITH) : causes, symptômes, prévention et conduite à tenir. Information sur les facteurs favorisants. Seuil hyperoxique.</p>
Procédures de désaturation	<p>Utilisation d'un ordinateur air (marge de sécurité plus importante).</p> <p>Utilisation d'un ordinateur Nitrox ou multi-gaz (paramétrage des fonctionnalités...).</p> <p>Tables Nitrox (information).</p> <p>Profondeur Equivalente Air, courbes de plongées sans palier au Nitrox.</p>
Prérogatives du plongeur Nitrox Confirmé	



— MATÉRIEL ET ENVIRONNEMENT NITROX (PN-C)

Compétence attendue — Le plongeur est autonome dans sa gestion du matériel personnel, mais aussi dans l'utilisation du matériel des autres plongeurs de sa palanquée.

1 — Technique	
Mesures et marquages	<p>Enregistrer la mesure sur le registre de la structure dédié à cet effet.</p> <p>Identifier le bloc Nitrox par marquage indélébile (nom, % d'O₂ analysé, PMU, pression, date d'analyse).</p> <p>La gamme des matériels connus inclue obligatoirement les blocs et détendeurs oxygène pur pour la décompression au palier.</p>
Utilisation d'un ordinateur Nitrox	<p>Savoir paramétrer un ordinateur Nitrox (% d'O₂, seuils de PpO₂, alarmes, ...).</p> <p>Saisir dans l'ordinateur Nitrox le % d'O₂ mesuré avant la plongée.</p>

2 — Comportement
Le plongeur respecte l'organisation de la structure dans le rangement et le stockage du matériel Nitrox.

3 — Théorie
<p>Le plongeur connaît les risques encourus lors de la manipulation des mélanges suroxygénés. Il connaît la tolérance des 40%.</p> <p>Il sait identifier le matériel Nitrox dédié et sait différencier le matériel « oxy-clean » ou « service oxygène » du matériel air. Il reconnaît l'identification des blocs pouvant recevoir du Nitrox : gravage G1 ou Groupe 1 ou Oxygène pour les blocs pouvant recevoir un mélange supérieur à 23,5% d'O₂.</p> <p>Connaissance des principes de la fabrication des mélanges.</p>



— PLONGER AU NITROX (PN-C)

Compétence attendue — Le plongeur maîtrise sa stabilisation dans toutes les situations de manière autonome, y compris lors de paliers à l'oxygène pur. Il est capable, de choisir les mélanges en fonction de la plongée prévue et de planifier la plongée.

1 — Technique		
	Vérification de son équipement et du paramétrage de son ordinateur	Identification et vérification de l'équipement Nitrox.
	Stabilisation à l'aide du gilet	Maîtrise de la stabilisation avec essais aux profondeurs maximum prévues pour chaque mélange.
	Paliers à l'oxygène pur	Maîtrise des paliers à l'oxygène pur, échange de détendeur, contrôle des paramètres.

2 — Comportement	
Le plongeur est autonome dans le choix des paramètres de plongée.	

3 — Théorie	
Prévention des accidents spécifiques (toxicité de l'oxygène). Le plongeur est autonome dans le choix du mélange lorsque les paramètres de la plongée sont connus.	



Modalités d'évaluation :

Le choix des mélanges en fonction de la plongée prévue : des plongées avec au moins deux mélanges différents et couramment utilisés devront être réalisées.

— LISTE DES MODIFICATIONS

Octobre 2022 :

- Page 2 : modification des conditions de candidature au Plongeur Nitrox (PN), suppression du PE12, remplacé par Niveau 1 et PE20

Mai 2024 :

- Page 2 : conditions d'accès à la formation et règles d'organisation et de délivrance (âge 12 ans, suppression des 10 plongées, le Niveau 1 est le seul prérequis pour l'accès au Plongeur nitrox)