



MANUEL DE SÉCURITÉ HYPERBARE

APPLICABLE AUX ACTIVITES PLACEES SOUS LE CONTROLE DE L'ENS



Table des matières

TITRE I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES	4
Art. 1er – Champ d’application	6
Art. 2 – Définitions	7
TITRE II – ENVIRONNEMENT ADMINISTRATIF	9
Art. 3 – Certificat d’Aptitude à l’Hyperbarie (CAH)	9
Art. 4 – Surveillance médicale	9
Art. 5 – Assurance	11
Art. 6 – Livret individuel de plongée.....	11
TITRE III – FONCTIONS ET RESPONSABILITÉS	12
Art. 7 – Président de l’ENS	12
Art. 8 – Directeur de l’ENS	12
Art. 9 – Directeur adjoint de l’ENS	12
Art. 10 – Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH)	12
Art. 11 – Responsable de la santé et de la sécurité au travail	13
Art. 12 – Responsable pédagogique	13
Art. 13 – Référents pédagogiques	13
Art. 14 – Instructeur et Chef Opération Hyperbare (COH).....	13
Art. 15 – Surveillant de surface	14
Art. 16 – Opérateur.....	15
Art. 17 – Opérateur de secours	15
Art. 18 – Aide opérateur	17
TITRE IV – GAZ ET MELANGES GAZEUX RESPIRATOIRES	18
Art. 19 – Respiration d’oxygène pur	18
Art. 20 – Remplissage des blocs – Fabrication et analyse des mélanges respiratoires	19
TITRE V – DUREES D’INTERVENTION	21
Art. 21 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention A	21
Art. 22 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention B	22
TITRE VI – PROCEDURES ET MOYENS DE DECOMPRESSION	23



Art. 23 – Tables du Ministère du Travail (MT 92)	23
Art. 24 – Utilisation d'une autre table de décompression	23
Art. 25 – Limitation de la montée en altitude ou des déplacements à bord d'aéronefs après les interventions hyperbares	24
TITRE VII – PROCEDURES D'INTERVENTION NORMALES	25
Art. 26 – Préalables.....	25
Art. 27 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention A	26
Art. 28 – Interventions effectuées dans le cadre de la mention B.....	30
Art. 29 – Fiche de sécurité	36
TITRE VIII – PROCEDURES DE PLONGEE EN MODE DEGRADE	38
Art. 30 – Plongées par forte houle	38
Art. 31 – Plongées avec visibilité réduite	39
Art. 32 – Plongées dans le courant.....	39
Art. 33 – Plongées en surface non libre	40
Art. 34 – Plongées en eaux polluées.....	41
Art. 35 – Plongées de nuit.....	41
Art. 36 – Plongées en circuit fermé ou semi-fermé	41
Art. 37 – Renforcement de la sécurité.....	41
Art. 38 – Evénements imprévisibles.....	42
Art. 39 – Limitation des efforts après une plongée.....	42
TITRE IX – PROCEDURES DE SECOURS	43
Art. 40 – Préalables.....	43
Art. 41 – Gestion des accidents	43
Art. 43 – Fiches de procédure de secours.....	45
TITRE X – EQUIPEMENTS COMMUNS	46
Art. 44 – Équipements de protection individuelle	47
Art. 45 – Équipements collectifs.....	50

Annexe 1 – Modèle de fiche de sécurité plongée

Annexe 2 – Compte rendu Incident – Accident

Annexe 3 – Procédures de travail et procédures de secours



TITRE I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Le présent manuel a été rédigé pour prendre en compte les obligations du Décret n° 2011- 45 du 11 janvier 2011 relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare et des deux arrêtés du 19 mai 2019 relatifs aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A) et définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail pour les interventions en milieu hyperbare exécutées avec immersion dans le cadre de la mention B « techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions ».

Ils remplacent, annulent ou complètent le décret n° 90-277 du 28 mars 1990 et les arrêtés suivants :

- Arrêté interministériel du 15 mai 1992 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail en milieu hyperbare et ses annexes I, II et VI ;
- Arrêté interministériel du 5 mars 1993 modifiant et complétant l'arrêté du 28 janvier 1991 définissant les modalités de formation à la sécurité des personnels intervenant dans des opérations hyperbares ;
- Arrêté interministériel du 18 décembre 1994 modifiant l'arrêté du 28 janvier 1991 définissant les modalités de formation à la sécurité des personnels intervenant dans des opérations hyperbares ;
- Arrêté ministériel du 22 décembre 1995 relatif aux modalités de formation à la sécurité des marins de certaines entreprises d'armement maritime intervenant en milieu hyperbare ;
- Arrêté interministériel du 24 mars 2000 modifiant l'arrêté du 28 janvier 1991 définissant les modalités de formation à la sécurité des personnels intervenant dans des opérations hyperbares ;
- Arrêté ministériel du 30 mars 2005 relatif à l'exploitation des équipements sous pression, ainsi qu'aux articles L4141-2, L4141-3, L4141-4, L4142-2, L4143-1, L4154-2, L4154-4 et aux articles R4624-25, R4624-26 et R4624-27 du code du travail ;
- Arrêté interministériel du 30 octobre 2012 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A) ;
- Arrêté interministériel du 30 octobre 2012 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail pour les interventions en milieu hyperbare exécutées avec immersion dans le cadre de la mention B « techniques, sciences et autres interventions » ;



Manuel de Sécurité Hyperbare

V : 2.1.1

5 / 52
Imprimé en
Recto/Verso

- Arrêté Ministériel du 29 septembre 2017 relatif à la certification d'entreprises réalisant des travaux hyperbares.



Art. 1^{er} – Champ d'application

Les dispositions du présent Manuel de Sécurité Hyperbare s'appliquent dès lors que des travailleurs sont exposés à une pression relative supérieure à 100 hectopascals (soit un mètre de profondeur au niveau de la mer) dans l'exercice des activités de plongées relevant des travaux hyperbares (mention A) et des interventions hyperbares (mention B).

La pression relative considérée (100 hectopascals) est la pression absolue au niveau des voies respiratoires du travailleur, au moment où elle atteint sa valeur maximale pendant la durée de travail.

a) Travailleurs concernés

- Personnel de l'ENS, titulaire, stagiaire ou contractuel, en position d'activité, intervenant dans le cadre d'une opération de formation ou d'entraînement, quel que soit le lieu de la plongée en France métropolitaine et dans les DOM-TOM ainsi qu'à l'étranger lorsque l'opération est placée sous le contrôle de l'ENS. Lorsqu'une opération à l'étranger n'est pas placée sous le contrôle de l'ENS, ses agents suivent les procédures locales si celles-ci offrent des garanties de sécurité supérieures ou égales au présent manuel. Dans le cas contraire, ils appliquent leurs propres procédures.
- Toute personne extérieure à l'ENS intervenant en plongée sur un chantier placé sous le contrôle administratif, scientifique ou technique de l'ENS.

b) Modes de plongée concernés

- Plongée en scaphandre autonome, à l'air ou au mélange.
- Plongées utilisant des scaphandres autonomes en circuit fermé ou semi-fermé.
- Plongée au narguilé, à l'air ou au mélange.
- Les autres modes de plongée ne pourront être mis en œuvre par des personnels ayant reçu une formation spécifique, qu'après une demande d'autorisation spéciale auprès du directeur de l'ENS et, le cas échéant, la mise au point d'une procédure validée par le médecin du travail.



Art. 2 – Définitions

On entend par *plongée au sein de l'ENS* toute plongée subaquatique dont le but consiste en un entraînement avec ou/et sans équipement à des fins de formation au métier de plongeur professionnel.

La **profondeur de la plongée** est le point le plus bas atteint au cours de l'intervention, même si le séjour y est très court.

L'**équipe d'intervention** est également appelée **palanquée**.

Un **chantier** est un site délimité géographiquement par une ligne d'eau ou matérialisé par un marquage de surface (bouée, coffre, barrage etc.) et, dans tous les cas par le pavillon réglementaire. Il est défini par l'ensemble des caractéristiques qui conditionnent les modalités d'intervention : altitude, profondeur, nature du fond, courants éventuels, régime de marées, accessibilité, possibilités de secours, etc.

On entend par **accessoire de plongée** tout équipement individuel autre que l'appareil respiratoire.

Le **plan de prévention des risques** détaille les conditions de travail, les risques inhérents au chantier et les moyens de prévention apportés, ainsi que les procédures de travail normales et de secours.

En mention A, on entend par :

1. Plongée à partir de la surface : méthode de plongée pour laquelle l'opérateur intervenant en milieu hyperbare est directement relié à la surface par un dispositif d'alimentation en mélange respiratoire dénommé « narguilé » ;

2. Plongée à partir de dispositif immergé : méthode de plongée pour laquelle l'opérateur intervenant en milieu hyperbare est relié à l'un des dispositifs immergés suivants :

– la plongée en bulle : méthode de plongée utilisant une structure semi-ouverte immergeable dénommée « bulle », reliée à l'installation de surface par un câble porteur.



Alimentée en air ou en mélange respiratoire par un ombilical depuis la surface, la bulle, qui comprend une zone à sec dans sa partie supérieure, joue un rôle d'ascenseur en emmenant un ou deux opérateurs intervenant en milieu hyperbare sur le fond et constitue un abri pour ces opérateurs au voisinage de la zone d'intervention et pendant la décompression. Pendant la phase d'immersion, l'opérateur intervenant en milieu hyperbare est relié à la bulle par un narguilé ;

– la plongée à l'aide d'un système : méthode de plongée dans laquelle les moyens mis en œuvre permettent le transfert sous pression, à l'aide d'une tourelle ou d'un autre moyen de travail équivalent, de l'opérateur intervenant en milieu hyperbare entre le chantier immergé et une installation hyperbare.

3. Plongée en scaphandre autonome : méthode pour laquelle l'opérateur intervenant en milieu hyperbare porte sur lui sa réserve de gaz respiratoire indépendamment de toute autre source d'alimentation.

En mention B, on entend par :

1. Intervention subaquatique scientifique », toute intervention dont le but consiste à recueillir des informations, des données ou des échantillons à des fins de recherche ou d'enseignement, à mettre en place et à entretenir des dispositifs expérimentaux et l'instrumentation nécessaire à ces activités ;

2. Intervention subaquatique technique », toute intervention de reconnaissance, d'entretien ou de maintenance ne relevant pas des travaux tels que définis au 1° de l'article R. 4461-1 et précisés dans l'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2017 relatif à la certification d'entreprises réalisant des travaux hyperbares ;

3. Intervention subaquatique de pêche », toute intervention dont le but est, à des fins commerciales, la capture d'animaux et la récolte de végétaux, en mer et en eau douce;

4. Intervention subaquatique d'aquaculture », toute intervention dont le but est l'élevage d'animaux et la culture de végétaux, en mer et en eau douce ;

5. Intervention subaquatique médiatique », toute intervention concourant à la création de documents, de messages sonores ou audiovisuels, artistiques ou culturels;



6. Autres interventions subaquatiques », les activités de sauvetage maritime, les interventions en aquarium, en bassin ou en parc animalier, les activités de transfert de compétence en plongée militaire.

TITRE II – ENVIRONNEMENT ADMINISTRATIF

Art. 3 – Certificat d’Aptitude à l’Hyperbarie (CAH)

Tous les ateliers pratiques de formation hyperbare doivent être encadrés par des personnels de l’ENS titulaires d’un « Certificat d’Aptitude à l’Hyperbarie ».

La validité du CAH est de cinq ans à compter de la mise en application de l’arrêté du 12 décembre 2016. Elle peut être prorogée, par périodes successives de cinq ans après recyclage/examen.

Le personnel de l’ENS appelé à intervenir doit posséder :

- Le Certificat d’Aptitude à l’Hyperbarie, mention A correspondant à la profondeur d’intervention pour les travaux relevant de la mention A.
- Le Certificat d’Aptitude à l’Hyperbarie, mention B correspondant à la profondeur d’intervention pour les opérations relevant de la mention B.
- Le Certificat Médical d’aptitude à la plongée à jour délivré par un médecin titulaire de la qualification hyperbare (validité de 1 an maximum par consensus médical).
- Le Certificat Médical d’Aptitude au Poste de Travail délivré par le Médecin du Travail.

Art. 4 – Surveillance médicale

Au titre du risque professionnel hyperbare, une Surveillance Individuelle Renforcée pour les personnels plongeurs/instructeurs est exercée par le service de santé au travail assigné à l’entreprise. La périodicité de cette surveillance médicale est appréciée par le médecin du travail sans pouvoir dépasser la limite de 24 mois.

Un dossier médical en Santé au Travail est constitué pour chaque salarié par le médecin du travail.



Il comprend pour les plongeurs/instructeurs :

- La fiche individuelle d'exposition transmise par l'employeur au médecin du travail et à la CARSAT dans le cadre de la loi sur la pénibilité ;
- Les observations sur les conditions de travail ;
- Les dates et les résultats des examens pratiqués dans le cadre de l'aptitude hyperbare ;
- Les accidents et incidents mentionnés sur la fiche de sécurité et le livret individuel de plongée ;
- Les pathologies (liées ou non à l'activité hyperbare) ;
- La copie du document de fin de visite remis au salarié et à l'employeur.

L'ENS est tenue de faire examiner par le médecin du travail tout plongeur/instructeur ayant été victime d'un incident ou d'un accident hyperbare. Elle informe également le médecin de tout arrêt ou accident de travail pouvant avoir une incidence sur l'aptitude au poste de travail du salarié.

Après chaque visite médicale en santé au travail, un document de fin de visite est remis. Il mentionne le poste de travail déclaré par l'employeur et, le cas échéant, une annexe de proposition d'aménagement du poste de travail est remise.

Aucun personnel de l'ENS ou de tout chantier placé sous son contrôle administratif, scientifique et technique ne peut être autorisé à plonger s'il n'est à jour de sa visite médicale en santé au travail et de son aptitude à la plongée hyperbare.

En l'absence d'agrément du service en santé au travail pour l'aptitude à la plongée hyperbare, les plongeur/instructeur salariés doivent donc suivre deux visites :

- Une délivrée par le médecin du travail pour l'aptitude au poste de travail ;
- Une délivrée par le médecin hyperbare pour l'aptitude spécifique à cette activité professionnelle. Ce dernier diligente les examens paracliniques spécifiques déterminés par le consensus médical en vigueur, à la charge de l'employeur.

Le plongeur/instructeur doit transmettre la copie de ses résultats d'examens et de son aptitude hyperbare au médecin du travail.



Il est rappelé que le décret n° 2011-45 du 11 janvier 2011 interdit la plongée au-delà de 1 mètre aux femmes « qui se sont déclarées enceintes ».

Art. 5 – Assurance

L'ENS dispose d'une couverture assurant et protégeant ses personnels pour tous les risques liés à son activité dans le cadre des chantiers.

Art. 6 – Livret individuel de plongée

Chaque plongeur/instructeur de l'ENS doit posséder un livret individuel de plongée.

Le titulaire tient à jour le décompte et les spécificités de ses plongées, dont les incidents, et fait viser son livret par le directeur de l'ENS.

Ce livret doit être présenté aux visites médicales en santé au travail et pour les visites d'aptitude à la plongée hyperbare.



TITRE III – FONCTIONS ET RESPONSABILITÉS

Art. 7 – Président de l'ENS

La fonction de Président est assurée par Monsieur Pierre TOUCOUERE. Le Président représente juridiquement l'école. Toutes les activités sont pratiquées sous son autorité.

Art. 8 – Directeur de l'ENS

La fonction de Directeur de l'ENS est assurée par Monsieur Jérôme VINCENT. Le Directeur cumule également la fonction de Conseiller à la Prévention Hyperbare.

Toutes les plongées sont pratiquées sous l'autorité du directeur, du directeur adjoint et des référents pédagogiques.

Il(s) valide(nt) les désignations de COH ainsi que les documents de sécurité.

Art. 9 – Directeur adjoint de l'ENS

La fonction de Directeur adjoint de l'ENS est assurée par Monsieur Vincent GRIMALT. Le Directeur ADJOINT cumule également les fonctions de Responsable de la santé et de la sécurité au travail et de Responsable pédagogique.

Toutes les plongées sont pratiquées sous l'autorité du directeur, du directeur adjoint du responsable pédagogique et des référents pédagogiques.

Il(s) valide(nt) les désignations de COH ainsi que les documents de sécurité.

Art. 10 – Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH)

La fonction de Conseiller à la Prévention Hyperbare est assurée par Monsieur Jérôme VINCENT.

Il participe notamment :

- A l'évaluation des risques prévue à l'article R. 4461-3 ;
- A la mise en œuvre de toutes les mesures propres à assurer la santé et la sécurité des travailleurs intervenant en milieu hyperbare ;
- A l'amélioration continue de la prévention des risques à partir de l'analyse des situations de travail ;
- A un rôle de conseil et de contrôle, à la demande du directeur.



Art. 11 – Responsable de la santé et de la sécurité au travail

La fonction de Responsable de la santé et de la sécurité au travail de l'ENS est assurée par Monsieur Vincent GRIMALT. Il codirige l'ensemble des activités.

Il définit la politique de sécurité (sécurité au travail, conditions de travail, protection de l'environnement), la met en place et en assure le suivi selon les normes et la réglementation Santé, Sécurité au Travail.

Il met en œuvre la démarche qualité et s'assure de l'amélioration continue. Il conduit les audits internes de Qualité dans le respect des labels choisis.

Il est désigné responsable qualité.

Art. 12 – Responsable pédagogique

La fonction de Responsable pédagogique de l'ENS est assurée par Monsieur Vincent GRIMALT. Il est nommé par la Présidence et chargé de diriger les travaux des référents pédagogiques dans les mentions A et B.

Art. 13 – Référents pédagogiques

La fonction de référent pédagogique de la Mention A est assurée par Monsieur Alain GRUWIER. Il est désigné par la direction et chargé de la qualité technique et pédagogique des formations dispensées.

Les fonctions de référent pédagogique de la Mention B sont assurées par Madame Nadège KOKEL et Monsieur Jérôme VINCENT. Ils sont désignés par la direction et chargés de la qualité technique et pédagogique des formations dispensées.

Art. 14 – Instructeur et Chef Opération Hyperbare (COH)

Les formateurs de l'ENS, appelés Instructeurs, cumulent les fonctions d'enseignant et de Chef d'Opération Hyperbare.

Le COH doit être titulaire d'un Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie, de la classe et de la mention correspondant aux interventions et/ou aux travaux hyperbares en cours, au moins équivalent à celui détenu par le plongeur en poste, et ne peut être dérogatoire.



Il reçoit du CPH un exemplaire du présent manuel de procédures hyperbares et, s'il y a lieu, une consigne écrite.

Il supervise la totalité des activités hyperbares sur le chantier et prend toute mesure propre à assurer la sécurité des travailleurs intervenant sous pression.

Il organise le travail des personnels intervenant sur le chantier, en application des articles L4141-2, L4141-3, L4141-4, L4142-2, L4143-1, L4154-2 et L4154-4 du code du travail.

Il valide l'organisation des plongées en fonction du travail à effectuer, du niveau, de l'expérience et de l'état physique des plongeurs, du matériel disponible, des conditions météorologiques et environnementales.

Compte tenu de la profondeur des opérations, réelle ou équivalente, de la méthode de plongée choisie et de la procédure de décompression correspondante, il sélectionne, parmi les tables de décompression publiées en annexes de l'arrêté du 30 octobre 2012 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A), celle qui est la plus appropriée à garantir la sécurité et la santé des plongeurs engagés.

Il vise les relevés de plongée des intervenants.

Il lui appartient, en liaison avec l'employeur, d'interdire la plongée à toute personne ne présentant pas les conditions physiques, psychiques ou techniques appropriées au site.

Il est habilité à prendre, en dernier ressort, les décisions d'urgence imposées par des impératifs de sécurité, y compris la suspension des travaux.

En cas d'accident, il établit dans les meilleurs délais un rapport circonstancié à l'attention du directeur et du responsable sécurité de l'ENS ainsi que des autorités compétentes.

Art. 15 – Surveillant de surface

Désigné par le COH et agissant selon les instructions de ce dernier, il est, depuis la surface, chargé d'assurer notamment la gestion des paramètres du milieu hyperbare, la communication avec l'opérateur intervenant en milieu hyperbare et, en cas de situation anormale de travail, la mise en œuvre des moyens de secours. A ce titre, il



déclenche et met en œuvre les procédures de secours. Il en informe l'employeur et le Conseiller à la Prévention Hyperbare, défini à l'article R. 4461-4.

Il est en formation en vue d'obtenir le Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27.

Son nom apparaît sur la fiche de sécurité et il ne peut être remplacé à son poste que par une personne désignée par le COH.

Art. 16 – Opérateur

Le COH désigne un ou des opérateurs appelés à intervenir.

L'opérateur est en formation en vue d'obtenir le Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27.

Le nom du ou des opérateurs figure sur la fiche de sécurité.

Il est équipé et formé pour l'intervention à conduire et la nature des travaux à réaliser.

Art. 17 – Opérateur de secours

Le COH désigne un ou des opérateurs secours appelés à se succéder pendant la durée de l'intervention.

Il est en formation en vue d'obtenir le Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27.

L'opérateur de secours dispose d'un équipement respiratoire apportant le même niveau de sécurité que celui imposé pour l'opérateur et compatible avec les conditions d'intervention de ce dernier.

Le nom du ou des opérateurs secours figure sur la fiche de sécurité.

Il est équipé et formé pour une intervention de sauvetage immédiate sur ordre du COH.

Les fonctions d'opérateur secours et d'aide opérateur peuvent être cumulées dans le cadre des interventions et des travaux.



Manuel de Sécurité Hyperbare

V : 2.1.1

16 / 52

Imprimé en
Recto/Verso

Lorsque deux plongeurs interviennent en immersion simultanément au départ du même poste de contrôle (Control Room), l'opérateur secours n'est pas tenu de se maintenir en surface. Dans ce cas, le Plongeur 1 (P1) sera considéré comme l'opérateur secours du Plongeur 2 (P2) et inversement.



Art. 18 – Aide opérateur

Le COH désigne un ou des aides opérateurs appelés à se succéder pendant la durée de l'intervention. L'aide opérateur est chargé de l'environnement de travail de l'opérateur.

Il est en formation en vue d'obtenir le Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27.

Le nom du ou des opérateurs figure sur la feuille journalière de plongée.

Il est équipé et formé pour l'intervention à conduire et la nature des travaux à réaliser.

Les fonctions d'opérateur secours et d'aide opérateur peuvent être cumulées dans le cadre des interventions et des travaux.



TITRE IV – GAZ ET MELANGES GAZEUX RESPIRATOIRES

Les travaux et interventions hyperbares en milieu subaquatique sont pratiqués en respirant de l'air comprimé, un autre mélange gazeux respiratoire ou de l'oxygène pur.

L'employeur détermine la nature et la composition des gaz respiratoires utilisés en tenant compte des contraintes environnementales et des variations de pression ambiante.

Au-delà de 50 mètres de profondeur, un mélange gazeux respiratoire autre que l'air est utilisé.

Les mélanges gazeux non préparés par l'ENS doivent être accompagnés d'une fiche d'analyse et leur teneur en oxygène doit pouvoir être vérifiée par le COH.

Art. 19 – Respiration d'oxygène pur

L'oxygène utilisé pour les paliers doit être de « l'oxygène plongée » et stocké à l'air libre. L'emploi de l'oxygène n'est autorisé qu'avec des manomètres et des détendeurs spéciaux. L'outillage utilisé pour la mise en œuvre de l'oxygène doit être dégraissé.

Art. 19-1 – Oxygène pur en décompression et en intervention

La respiration de l'oxygène pur est autorisée dans les conditions suivantes :

TRAVAUX EFFECTUES DANS LE CADRE DE LA MENTION A

- Entre 0 mètre et 6 mètres pour les paliers effectués en pleine eau ;
- Entre 6 mètres et 12 mètres pour les paliers effectués en bulle de plongée ou en plongée avec système (tourelle) et dans le cas d'une procédure de décompression de surface ;



INTERVENTIONS EFFECTUEES DANS LE CADRE DE LA MENTION B

- Lors des phases de décompression entre 0 et 6 mètres pour effectuer les paliers lors d'interventions en scaphandre autonome en circuit ouvert ;
- En intervention et en décompression, entre 0 et 6 mètres, lors d'interventions en scaphandre autonome en circuit fermé ou semi-fermé ;

Art. 19-2 – Oxygène pur dans le cadre d'une procédure d'urgence

La procédure de respiration de l'oxygène pur est la même pour les mentions A et B lors de procédures d'urgence :

- A une pression normobare dans le cas de la prise en charge initiale d'accidents de plongée ;
- Dans le cas d'utilisation de caisson de recompression de sauvegarde, lors de la gestion des accidents de décompression conformément aux prescriptions prévues par les tables de décompression MT 92.

Art. 20 – Remplissage des blocs – Fabrication et analyse des mélanges respiratoires

Lorsque la fabrication des mélanges respiratoires entraîne une circulation de gaz comprimés avec des taux supérieurs à 40 % d'oxygène, les blocs de plongée et les robinetteries sont compatibles pour une utilisation en oxygène pur.

Les blocs de gaz ou mélanges respiratoires autres que l'air comportent les informations suivantes :

- le résultat de l'analyse du gaz ou de la composition du mélange ;
- la date de l'analyse ;
- la profondeur maximale d'utilisation ;
- pour les mélanges gazeux, le nom du fabricant.

Lors de plongée aux mélanges, la vérification de la composition des gaz respiratoires doit être contrôlée avant chaque opération.

La référence utilisée pour l'analyse de l'air respirable est la norme 12021 de l'AFNOR.



Sans préjudice des valeurs limites d'exposition professionnelle fixées aux articles R. 4222-10, R. 4412-149 et R. 4412-150, l'air ou les mélanges respirés au cours des interventions et travaux doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- 1° S'agissant du gaz carbonique, une pression partielle inférieure à 10 hectopascals ;
- 2° S'agissant du monoxyde de carbone, une pression partielle inférieure à 5 pascals ;
- 3° S'agissant de la vapeur d'eau, pour les expositions d'une durée supérieure à 24 heures, un degré hygrométrique compris entre 60 pour 100 et 80 pour 100 ;
- 4° S'agissant des vapeurs d'huile, une pression partielle exprimée en équivalent méthane inférieure à 0,5 hectopascal et une concentration inférieure à 0,5 mg/ m³.

La masse volumique d'un mélange respiratoire ne doit pas excéder 9 grammes par litre à la pression d'utilisation.

Les récipients contenant des mélanges respiratoires différents ne doivent pas être mis en communication. Lors de l'installation du chantier, les opérateurs doivent séparer les zones de stockage de gaz en délimitant une zone distincte par type de mélange utilisé.

Chaque bloc de mélange respiratoire ou ensemble de blocs reliés entre eux est muni d'un manomètre permettant d'en mesurer la pression au cours de la plongée.

Les embouts de détendeurs équipant les blocs contenant des mélanges respiratoires différents sont facilement identifiables en immersion et munis de systèmes détrompeurs destinés à prévenir le risque de confusion de mélange.

Le Chef d'Opération Hyperbare adapte les paramètres de la plongée en fonction des résultats des vérifications des mélanges respiratoires des opérateurs concernés.



TITRE V – DUREES D'INTERVENTION

Art. 21 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention A

La durée quotidienne d'immersion est limitée à trois heures réparties au cours d'une ou deux plongées. Le temps de décompression est comptabilisé dans l'évaluation de cette durée.

Sauf lorsqu'une protection appropriée est mise en œuvre, la durée quotidienne d'immersion est réduite à quatre-vingt-dix minutes lorsque l'un des facteurs suivants est constaté :

- la houle dépasse 50 cm d'amplitude ou la vitesse du courant dépasse 50 cm par seconde, soit un nœud nautique ;
- la température de l'eau est inférieure à 12 °C ou supérieure à 30 °C ;
- les conditions de travail engendrent une gêne ou une fatigue anormale pour l'opérateur intervenant en milieu hyperbare, mentionné à l'article R. 4461-45 du code du travail ;
- des outils hydrauliques ou pneumatiques à percussion d'une masse supérieure à 15 kilogrammes sont manipulés.

Les travaux sont suspendus lorsque l'ampleur de la houle ou du clapot ou la vitesse du courant sont susceptibles de mettre en danger l'opérateur intervenant en milieu hyperbare.

Ces durées d'immersion ne sont pas applicables aux cas d'interventions de secours visant à préserver la vie humaine.



Art. 22 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention B

La durée quotidienne d'immersion est limitée à six heures réparties au cours d'une ou plusieurs interventions. Le temps de décompression est comptabilisé dans l'évaluation de cette durée.

Lorsque la pression relative est supérieure à 12 mètres, le nombre d'interventions est limité à quatre.

Sauf lorsqu'une protection appropriée est mise en œuvre, la durée quotidienne d'immersion est réduite à trois heures lorsque l'un des facteurs suivants est constaté :

- la houle dépasse 1 mètre d'amplitude ou la vitesse du courant dépasse 1 mètre par seconde, soit 2 nœuds nautiques ;
- la température de l'eau est inférieure à 12 °C ou supérieure à 30 °C ;
- les conditions d'intervention engendrent une gêne ou une fatigue anormale pour l'opérateur ;
- le Chef d'Opération Hyperbare le juge nécessaire. Il consigne cette restriction dans la feuille de sécurité.

En outre, la durée quotidienne ne peut excéder quatre-vingt-dix minutes lorsque des outils pneumatiques ou hydrauliques à percussion d'une masse supérieure à 15 kilogrammes sont utilisés.

Ces durées d'immersion ne sont pas applicables aux cas d'interventions de secours visant à préserver la vie humaine.



TITRE VI – PROCEDURES ET MOYENS DE DECOMPRESSION

Art. 23 – Tables du Ministère du Travail (MT 92)

Les tables de décompression de référence sont celles annexées à l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A).

Les opérateurs intervenant en milieu hyperbare doivent disposer soit :

- des tables de décompression de référence ou de toute autre table correspondant à la plongée qu'ils effectuent soit,
- d'un système informatisé mettant en œuvre des algorithmes de décompression conformes à ces tables.

Il est interdit de modifier ou d'extrapoler les tables de décompression.

A l'issue d'un travail effectué en milieu hyperbare avec respiration d'un mélange gazeux, la pratique de la plongée en apnée de même que toute activité physique intense sont interdites pendant un délai de douze heures.

Art. 24 – Utilisation d'une autre table de décompression

Lorsque les situations ou les méthodes d'intervention ne sont pas prévues par lesdites tables ou que les paramètres physiologiques retenus pour l'établissement de ces tables ne correspondent pas à ceux de l'intervention, il est possible d'utiliser toute autre table nationale ou internationale présentant les mêmes garanties pour l'opérateur.

Art. 24-1 – Conditions particulières d'usage

Ces conditions ont été établies avec l'appui du Conseiller à la Prévention Hyperbare mentionné à l'article R. 4461-4 du code du travail :

- Plongées à l'Héliox/Oxy/6m avec des % d'O₂ compris entre 18 % et 29,9 % :
Utilisation des MT92 jusqu'à 69 mètres ou des tables Buhlmann ZHL-16C et du système informatisé support « Shearwater ».
- Plongées à l'Héliox/Oxy/12m avec des % d'O₂ compris entre 17 % et 27,9 % :



Utilisation des MT92 jusqu'à 78 mètres ou des tables Buhlmann ZHL-16C et du système informatisé support « Shearwater ».

- Plongées à l'Héliox avec un autre % d'O₂ :

Utilisation des tables Buhlmann ZHL-16C et du système informatisé « Shearwater » qui met en œuvre des algorithmes de décompression conformes à ces tables.

- Plongées avec d'autres mélanges gazeux et notamment des Trimix :

Utilisation des tables Buhlmann ZHL-16C et du système informatisé « Shearwater » qui met en œuvre des algorithmes de décompression conformes à ces tables.

Art. 24-2 – Eléments permettant de retenir la table de décompression

Son algorithme est le plus largement utilisé au monde, particulièrement dans la plongée profonde aux mélanges (notamment pour les Trimix et les Héliox).

Les tables Buhlmann ZHL-16C intègrent les résultats des études scientifiques les plus récentes. Elles servent de référence à toute la communauté de plongeurs profonds dans le monde.

Art. 25 – Limitation de la montée en altitude ou des déplacements à bord d'aéronefs après les interventions hyperbares

Le délai à observer, à l'issue d'une plongée, avant d'être soumis à une pression absolue significativement plus basse que la pression absolue du lieu d'opération, est donné en fonction des différentes modalités de travail et des variations possibles de la pression ou de l'altitude, par le tableau suivant :

		MODALITÉS D'INTERVENTION			
		Air comprimé sans palier	Air comprimé ou héliox avec paliers	Saturation héliox	Recompression d'urgence
Variation de l'altitude ou de la pression	Supérieure à 500 mètres (50 hectopascals)	2 heures	12 heures	12 heures	24 heures
	Supérieure à 2 600 mètres ou vol en avion commercial (250 hectopascals)	4 heures	12 heures	12 heures (48 heures en offshore)	48 heures



En cas d'utilisation d'un système informatisé pour déterminer les temps de décompression, le délai à respecter est celui fourni par ledit système lorsqu'il est supérieur à ceux indiqués dans le tableau ci-dessus.

En cas d'évacuation par un moyen aérien non pressurisé, le trajet devra être effectué à une altitude n'excédant pas 300 mètres au-dessus du lieu de plongée.

TITRE VII – PROCEDURES D'INTERVENTION NORMALES

Art. 26 – Préalables

On entend par « procédures ordinaires d'intervention » :

- les règles qui définissent la répartition des fonctions entre les différents travailleurs composant l'équipe d'intervention et les conditions d'alternance de ces fonctions ;
- la définition et l'application des méthodes de plongée (en situation normale, dégradée, accidentelle au regard de la nature des moyens d'intervention, de la spécificité du chantier et de sa localisation) ;
- les opérations de mise à l'eau et de récupération des opérateurs ;
- la procédure de surveillance des opérateurs en activité hyperbare.

Avant chaque intervention, le Chef d'Opération Hyperbare :

- fait procéder, le cas échéant, au balisage du site et à son aménagement ;
- prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité sur le site d'intervention ;
- vérifie les réserves et la composition des mélanges gazeux respiratoires, ainsi que la présence des équipements de protection collective et individuelle nécessaires, et le bon fonctionnement de tous les moyens à mettre en œuvre, en particulier ceux de secours ;
- valide les interventions consignées dans le livret individuel hyperbare de chaque opérateur. Les informations portées dans ce livret sont conformes à la fiche de sécurité de l'intervention.



En matière de sécurité, le COH fait prendre les avis à la navigation ou à la batellerie et s'assure que le dispositif de secours est opérationnel.

Sur le terrain il fait procéder à une reconnaissance permettant de cerner avec précision les paramètres environnementaux du site.

Il fait installer les balisages exigés par la réglementation ainsi que tout système de balisage et guidage des plongeurs nécessité par les conditions de travail.

Il vérifie ou fait vérifier que la quantité et la qualité des gaz à employer, y compris pour le secours, correspondent à la mission et que les équipements individuels et collectifs sont en bon état de fonctionnement.

Il affiche à la vue de chacun, une fiche synthétique rappelant les coordonnées des services de secours à prévenir en cas d'accident, ainsi que les coordonnées du ou des centres de recompression pouvant traiter un ou plusieurs plongeurs accidentés.

La validité de ces informations doit être systématiquement vérifiée avant chaque chantier.

Art. 27 – Enseignements dispensés dans le cadre de la mention A

Art. 27-1 – Règles générales

Les équipes réalisant des travaux en milieu hyperbare, mentionnés à l'article R.4461-1, sont constituées d'au moins trois personnes entre lesquelles sont réparties les cinq fonctions suivantes :

- Un opérateur intervenant en milieu hyperbare, titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27 ;
- Un aide opérateur chargé de l'environnement de travail de l'opérateur, titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie mentionné à l'article R. 4461-27 ;
- Un opérateur de secours chargé, en cas de situation anormale de travail, de prêter assistance à l'opérateur intervenant en milieu hyperbare ;
- Un surveillant qui veille à la sécurité des travailleurs intervenant en milieu hyperbare à partir d'un lieu adapté soumis à la pression atmosphérique locale et regroupant les moyens de communication, d'alerte et de secours et chargé



notamment de la gestion des paramètres du milieu hyperbare et de la communication avec l'opérateur ;

- Un Chef d'Opération Hyperbare chargé, sous la responsabilité de l'employeur, de s'assurer de la mise en œuvre des mesures de prévention des risques prévues dans le Manuel de Sécurité Hyperbare sur le site et de la coordination de l'équipe. Il s'assure que les méthodes et conditions d'intervention sont consignées sur le livret individuel hyperbare de chaque travailleur.

Au cours de travaux en milieu hyperbare, les stagiaires peuvent occuper alternativement des fonctions différentes au sein de l'équipe.

Les fonctions suivantes peuvent être cumulées au sein d'une même équipe de travaux:

- Chef d'Opération Hyperbare et surveillant ;
- Aide opérateur et opérateur de secours.

Art. 27-2 – Plongées au narguilé à partir de la surface

Les travaux hyperbares sont réalisés en plongée au narguilé au départ de la surface pour les profondeurs inférieures ou égales à 50 mètres.

Après avoir procédé à l'analyse des risques, l'employeur, avec l'appui du Conseiller à la Prévention Hyperbare :

- Définit les moyens permettant de garantir l'alimentation en gaz respirable de l'opérateur intervenant en milieu hyperbare ainsi que les moyens de substitution en cas de panne de ces moyens ;
- Détermine l'équipement de tête le plus adapté. Ce dernier est équipé d'une vanne d'alimentation de secours et d'une vanne de flux libre indépendant du détendeur ;
- Si nécessaire, en cas d'eau particulièrement froide et de durée de plongée très longue, il met en œuvre un système de climatisation permettant le maintien à plus ou moins 2 °C d'une température à l'intérieur de la combinaison comprise entre 23°C et 26°C. Pour pallier d'éventuels dysfonctionnements, le système de climatisation est équipé d'un dispositif de secours permettant, pendant le retour et la remontée de l'opérateur intervenant en milieu hyperbare, le maintien de la température, à l'intérieur de



l'équipement, dans une plage comprise entre 20 °C et 30 °C. Le confort thermique de l'équipement de plongée est validé par l'opérateur intervenant en milieu hyperbare ;

- Détermine la contenance du réservoir de gaz, mentionné à l'article R. 4461-22 du code du travail, porté par l'opérateur intervenant en milieu hyperbare, de façon à permettre à ce dernier de regagner la surface. Ce réservoir de gaz est équipé d'un robinet de conservation.

Le système de communication doit assurer une liaison audio entre l'opérateur intervenant en milieu hyperbare et l'équipe basée en surface.

Lorsque plusieurs opérateurs interviennent en milieu hyperbare, la communication doit également être établie entre ceux-ci.

En application de l'article R. 4461-45 et de l'alinéa 4 de l'article R. 4461-6 du code du travail :

- lorsque deux opérateurs ou plus interviennent en milieu hyperbare, l'équipe comprend un aide opérateur supplémentaire par travailleur hyperbare ;
- lorsque l'analyse des risques le nécessite, l'employeur complète l'équipe de travaux.

Art. 27-3 – Plongées à partir d'une bulle

Les plongées à partir de dispositifs immergés sont dirigées depuis la surface. Ces dispositifs comprennent un système de communication audio assurant la liaison permanente entre chaque opérateur intervenant en milieu hyperbare et la surface.

Le système de communication de l'équipement en saturation assure également une liaison vidéo avec la surface.

La méthode de plongée en bulle est mise en œuvre pour des profondeurs inférieures à 90 mètres. Le surveillant s'assure que la pression à l'intérieur de la bulle de plongée, pendant les paliers de décompression, est stabilisée avec une précision de 50 hectopascals.

En application de l'article R. 4461-45 et de l'alinéa 4 de l'article R. 4461-6 du code du travail, l'équipe de travail est composée, hors du milieu hyperbare, comme suit :

- un Chef d'Opération Hyperbare ;



- un surveillant ;
- un travailleur responsable du pilotage de la manutention mécanisée de la bulle et éventuellement un second travailleur pour la manutention mécanisée de l'ombilical ;
- autant de travailleurs que nécessaire au maintien en condition opérationnelle de la bulle, de ses systèmes de manutention et de secours.

Les fonctions de Chef d'Opération Hyperbare et de surveillant ne sont pas cumulables.

L'équipe est également composée, dans le milieu hyperbare, de :

- un opérateur intervenant en milieu hyperbare ;
- pour les profondeurs supérieures à 50 mètres, un deuxième opérateur intervenant en milieu hyperbare. Dans ce cas, chacun des deux opérateurs cumule sa fonction avec celle d'opérateur de secours.

Outre la réserve de gaz permettant, à la fois, la pressurisation et l'évacuation de l'eau ainsi que l'alimentation en secours de l'opérateur, le COH doit s'assurer de la présence, de l'état et du bon fonctionnement de l'ensemble des éléments de sécurité et de confort de la bulle et notamment :

- la vanne automatique d'alimentation de secours en gaz respiratoire ;
- la redondance différenciée pour les systèmes de sécurité ;
- le système antigiratoire ;
- le pneumomètre pour l'opérateur intervenant en milieu hyperbare et pour la bulle ;
- le flexible de prise d'échantillon de l'atmosphère pour analyse ;
- le siège et le dispositif de maintien de l'opérateur intervenant en milieu hyperbare ;
- un système d'éclairage intérieur et extérieur.

L'équipement de travail de l'opérateur intervenant en milieu hyperbare en eau est celui prévu pour la plongée au narguilé alimenté à partir du tableau de distribution des gaz respiratoires internes de la bulle.



L'ombilical relié à la bulle permet l'alimentation principale des gaz respiratoires, de l'énergie, du système de contrôle audiovisuel et de l'eau chaude suivant la température de l'eau.

Art. 27-4 – Plongées en scaphandre autonome

Dans le cadre de l'arrêté formation du 12 décembre 2016, en action de formation (mention A), les plongées effectuées en scaphandre autonome sont obligatoires et ne requièrent pas l'accord préalable de l'agent de contrôle de l'inspection du travail mentionné à l'article L. 8112-1 du code du travail.

Art. 28 – Interventions effectuées dans le cadre de la mention B

Art. 28-1 – Règles générales

En application de l'alinéa 4 de l'article R. 4461-6 du code du travail, toute équipe d'intervention est composée d'au moins deux travailleurs entre lesquels sont réparties les fonctions suivantes :

- Un opérateur intervenant en milieu hyperbare ;
 - Un opérateur de secours chargé, en cas de situation anormale de travail, de prêter assistance à l'opérateur ;
 - Un surveillant qui assure notamment la gestion des paramètres du milieu hyperbare, la communication avec l'opérateur intervenant en milieu hyperbare et, en cas de situation anormale de travail, la mise en œuvre des moyens de secours.
- A ce titre, il déclenche et met en œuvre les procédures de secours prévues au Titre IX et en annexe 3 du présent MSH.

Il en informe l'employeur et le Conseiller à la Prévention Hyperbare.

Les interventions subaquatiques exécutées en milieu hyperbare peuvent être effectuées en scaphandre autonome en circuit ouvert ou en circuit semi-fermé ou fermé (recycleurs), au narguilé, ou en apnée.

Art. 28-2 – Interventions en scaphandre autonome en circuit ouvert



La plongée en scaphandre autonome en circuit ouvert peut être mise en œuvre jusqu'à une profondeur relative inférieure ou égale à 90 mètres, avec des mélanges gazeux respiratoires appropriés, par les opérateurs ayant reçu une formation spécifique aux types de mélanges gazeux respiratoires utilisés (Classe III Mention B).

En application de l'alinéa 4 de l'article R. 4461-6 du code du travail, la composition de l'équipe d'intervention est définie comme suit :



I. – Lorsque la profondeur est inférieure ou égale à 12 mètres et qu'un seul opérateur intervient, l'équipe d'intervention est composée d'au moins deux travailleurs entre lesquels sont réparties les fonctions suivantes :

- un opérateur ;
- un opérateur de secours ;
- un surveillant ;
- un Chef d'Opération Hyperbare.

II. – Lorsque la profondeur est supérieure à 12 mètres, et qu'un seul opérateur intervient, l'équipe d'intervention est composée d'au moins trois travailleurs entre lesquels sont réparties les fonctions suivantes :

- un opérateur ;
- un opérateur de secours ;
- un surveillant ;
- un Chef d'Opération Hyperbare.

III. – Quelle que soit la profondeur d'intervention, lorsque deux opérateurs interviennent, l'équipe d'intervention est composée d'au moins trois travailleurs entre lesquels sont réparties les fonctions suivantes :

- deux opérateurs ;
- deux opérateurs de secours ;
- un surveillant ;
- un Chef d'Opération Hyperbare.

Lorsque la composition de l'équipe se limite à trois travailleurs, les deux opérateurs cumulent chacun leur fonction avec celle d'opérateur de secours.

IV. – Quelle que soit la profondeur d'intervention, lorsque plus de deux opérateurs interviennent, ils évoluent en binôme ou en trinôme, chaque opérateur cumulant sa fonction avec celle d'opérateur de secours.



Les fonctions de surveillant et de Chef d'Opération Hyperbare peuvent être occupées par un seul travailleur.

Lorsque l'intervention nécessite des paliers de décompression dans l'eau, le COH (l'Instructeur) s'assure que des blocs de secours, équipés de deux détendeurs et contenant un mélange respiratoire adapté à la plongée considérée et à la pression maximale d'intervention, sont présents, à raison d'un par équipe, dans l'embarcation et peuvent être immergés aisément et rapidement à la profondeur nécessaire. Ces blocs sont identifiés visiblement pour ne pas être confondus avec les autres.

Pour les plongées effectuées en aquarium à des pressions inférieures ou égales à 12 mètres, lorsque les conditions le nécessitent, la réserve de gaz respiratoire peut être déportée.

Art. 28-3 – Interventions au narguilé

La plongée avec narguilé au départ de la surface est mise en œuvre conformément aux exigences fixées par l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A), voir Article 21-2 ci-dessus.

Art. 28-4 – Interventions en scaphandre autonome en circuit fermé ou semi-fermé

La plongée en scaphandre autonome en circuit fermé ou semi-fermé peut être mise en œuvre jusqu'à une profondeur inférieure ou égale à 100 mètres, dans le cadre de la formation spécifique au matériel utilisé et aux mélanges gazeux dispensée par l'ENS.

L'équipe d'intervention est au moins composée de trois personnes entre lesquelles sont réparties les fonctions suivantes :

- Un opérateur ;
- Un opérateur de secours ;
- Un surveillant ;



– Un Chef d’Opération Hyperbare, Instructeur de l’ENS, titulaire d’un certificat d’aptitude à l’hyperbarie mention B « techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions » et disposant d’une formation spécifique à l’utilisation de scaphandre autonome en circuit fermé ou semi-fermé.

Lorsque la composition de l’équipe se limite à trois personnes, l’opérateur et l’opérateur de secours évoluent en binôme et cumulent leurs fonctions.

En cas de plongée avec trois opérateurs, ces derniers évoluent en trinôme.

Le COH s’assure que les opérateurs disposent bien :

- De deux parachutes de palier avec soupape permettant la signalisation et servant de support de remontée ;
- D’un système de secours embarqué adapté à la zone d’intervention de type bail out ou redondance recycleur, en cas de plongée au-delà de 6 mètres ;
- D’un analyseur de gaz, situé en surface sur le site d’intervention ;
- D’une sangle de maintien d’embout buccal par opérateur.

L’utilisation de tables autres que celles annexées à l’arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A) est autorisée en cas d’intervention en scaphandre autonome en circuit fermé ou semi fermé.

Les systèmes informatisés intégrés par les constructeurs aux équipements de type recycleur en circuit fermé ou semi-fermé à gestion électronique sont autorisés sous réserve de remplir les conditions spécifiées à l’article 18 ci-dessus.

Art. 28-5 – Interventions en apnée

La pratique de l’apnée est autorisée pour les travailleurs disposant d’un certificat d’aptitude mention B “activités physiques ou sportives”. Les conditions d’exercice de cette pratique sont celles déterminées au chapitre II du titre II du livre III du code du sport.



Pour les travailleurs titulaires d'un certificat comportant une autre des mentions B, la pratique de l'apnée est autorisée sous réserve que la profondeur ne soit pas supérieure à 10 mètres.

Les interventions en apnée sont interdites :

- Lorsque le contact visuel avec l'opérateur ne peut être maintenu ;
- Lorsque la dernière intervention de l'opérateur en scaphandre autonome ou en narguilé remonte à moins de 12 heures ;
- En cas d'intervention en grotte ou en surface non libre.

Dans le cadre de l'arrêté formation du 12 décembre 2016, en action de formation, les plongées effectuées en apnée doivent être enseignées.

La durée quotidienne d'intervention en apnée est limitée à cinq heures.

La durée d'une intervention en apnée est limitée à 90 secondes, avec un temps de récupération au moins égal à deux fois le temps d'immersion.

La durée quotidienne d'intervention en apnée est réduite à trois heures lorsque la température de l'eau est inférieure à 12 °C.

Par dérogation, la liaison continue est assurée par contact visuel.

L'équipe d'intervention est au moins composée de deux personnes entre lesquelles sont réparties les fonctions suivantes :

- Un opérateur ;
- Un opérateur de secours ;
- Un surveillant ;
- Un Chef d'Opération Hyperbare, Instructeur de l'ENS, titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie mention B « technique, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions » et disposant d'une formation spécifique. Les instructeurs ayant suivi une formation de moniteur de plongée sont réputés disposer de cette formation spécifique.



Le COH s'assure que l'opérateur dispose d'un instrument lui permettant de connaître en temps réel les paramètres de l'intervention en cours.

Art. 29 – Fiche de sécurité

En application des alinéas 3 et 4 de l'article R. 4461-13 du code du travail, une fiche de sécurité sera établie pour chaque intervention (cf. Annexe 1 : modèle fiche de sécurité).

Elle comprend les informations suivantes :

- L'heure d'immersion ;
- L'heure de retour en surface ;
- La profondeur maximale de l'intervention ;
- La durée de l'intervention (durée du séjour au fond et durée des paliers) ;
- L'intervalle entre deux interventions successives, le cas échéant ;
- Le type d'appareil respiratoire, la nature des mélanges utilisés et la pression des blocs avant et à la fin de la plongée ;
- La procédure de décompression utilisée ainsi que la nature des gaz respiratoires utilisés lors de cette dernière ;
- Les conditions d'intervention telles que la vitesse du courant, la visibilité, l'état de la mer ou la température de l'eau.
- L'altitude, lorsque les interventions ne sont pas effectuées au niveau de la mer ;
- La date ;
- Le lieu de plongée ;
- Les noms du COH/Instructeur, du surveillant de surface, des plongeurs et du ou des plongeurs secours ;
- Le type de travail effectué.

Les fiches de sécurité sont complétées au fur et à mesure du déroulement de l'opération et tous les incidents ou accidents y sont mentionnés.



Manuel de Sécurité Hyperbare

V : 2.1.1

37 / 52
Imprimé en
Recto/Verso

Elles sont archivées par le COH/Instructeur pendant la durée de la formation et remises au CPH à l'issue.



TITRE VIII – PROCEDURES DE PLONGEE EN MODE DEGRADE

Art. 30 – Plongées par forte houle

Les travaux sont suspendus ou leur durée réduite lorsque l'ampleur de la houle ou du clapot sont susceptibles de mettre en danger le travailleur ou d'engendrer une fatigue importante.

Art. 30-1 – Arrêt des plongées

Le législateur n'ayant pas souhaité fixer de valeur limite dans l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A), l'ENS établit ces valeurs limites de la façon suivante :

- Travaux effectués à quai : houle ou clapot supérieur à 1 mètre ;
- Travaux effectués en mer : houle ou clapot supérieur à 2 mètres.

Le COH a toute latitude pour interrompre les travaux même si ces valeurs limites ne sont pas atteintes.

De la même manière, le danger représenté par la houle étant fonction de la force du vent, le COH/Instructeur en charge du chantier a toute latitude pour continuer les travaux même si ces valeurs limites sont atteintes ou dépassées, dès lors qu'il estime que le couple ampleur de la houle / force du vent ne constitue pas un danger pour le stagiaire.

Art. 30-2 – Réduction du temps de travail

Dans le cadre des travaux effectués en mention A, lorsque la houle dépasse 50 cm d'amplitude, la durée quotidienne d'immersion est réduite à quatre-vingt-dix minutes.

Dans le cadre des interventions effectuées en mention B, lorsque la houle dépasse 1 mètre d'amplitude, la durée quotidienne d'immersion est réduite à trois heures.



Art. 31 – Plongées avec visibilité réduite

Est considérée comme plongée avec visibilité réduite toute plongée présentant moins d'un mètre de visibilité horizontale. Dans cette situation, les mesures suivantes sont mises en œuvre :

- Chaque plongeur isolé est équipé d'un balisage de surface ;
- Une ligne de vie et/ou des bouts de guidage sont mis en place entre le lieu de mise à l'eau et le chantier, ainsi que sur le chantier ;
- Les plongeurs sont équipés de lampes, lampes à éclats ou systèmes de positionnement électronique.

Art. 32 – Plongées dans le courant

Les travaux sont suspendus ou leur durée réduite lorsque la force du courant est susceptible de mettre en danger le travailleur ou d'engendrer une fatigue importante.

Art. 32-1 – Arrêt des plongées

Le législateur n'ayant pas souhaité fixer de valeur limite dans l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A), l'ENS établit la valeur limite au-delà de laquelle les travaux doivent être arrêtés à 1 mètre par seconde soit 2 nœuds nautiques.

Le COH/Instructeur a toute latitude pour interrompre les travaux même si cette valeur limite n'est pas atteinte.

Art. 32-2 – Réduction du temps de travail

Dans le cadre des travaux effectués en mention A, lorsque la vitesse du courant dépasse 50 cm par seconde, soit un nœud nautique, la durée quotidienne d'immersion est réduite à quatre-vingt-dix minutes.

Dans le cadre des interventions effectuées en mention B, la vitesse du courant dépasse 50 cm par seconde, soit un nœud nautique, la durée quotidienne d'immersion est réduite à trois heures.



A partir de 1 mètre par seconde, les mesures suivantes sont mises en œuvre, en plongée autonome :

- Chaque plongeur doit être muni d'une balise gonflable de palier et éventuellement d'un fumigène étanche ;
- Une ligne de vie doit relier le chantier au support surface ;
- Un bout flottant, d'une longueur d'au moins 20 mètres, terminé par un flotteur portant dans le courant, doit être amarré à l'embarcation.

Art. 33 – Plongées en surface non libre

Dans le cadre des formations hyperbares dispensées par l'ENS, il est possible d'effectuer des plongées en galerie, en grotte ou en surface non libre.

Il est obligatoire de mettre en place des moyens de sécurité spécifiques.
La redondance des équipements est un principe de base.

En plongée autonome, l'équipement individuel comprend au minimum :

- 1 ensemble de deux mono-bouteilles indépendantes avec robinetteries séparées, sans réserve, protégées par un carénage ;
- 2 détendeurs à prise DIN équipés chacun d'un manomètre de contrôle ;
- 2 lampes étanches fixées sur un casque ;
- 1 dévidoir de secours.

Lors de la première reconnaissance, le plongeur de tête doit obligatoirement s'assurer de la présence d'un fil d'Ariane correctement installé. Il doit disposer du matériel nécessaire pour son éventuelle installation ou remise en état.

Si l'intervention doit se prolonger, la disposition d'une ligne de vie en câble d'acier inox gainé est conseillée.



Art. 34 – Plongées en eaux polluées

Le port d'une combinaison étanche, d'un masque facial et d'une paire de gants est obligatoire. Selon le degré de pollution, les équipements seront renforcés et adaptés. L'ENS informe les stagiaires sur les moyens de prévenir les risques de leptospirose.

Le respect de la procédure de travail et notamment des dispositions pour maîtriser le risque biologique doit faire l'objet d'une séance d'information.

Art. 35 – Plongées de nuit

En complément d'un éclairage de surface, le port d'une lampe personnelle (fixée sur le casque ou emportée par le plongeur) est obligatoire.

Art. 36 – Plongées en circuit fermé ou semi-fermé

Les plongées utilisant des scaphandres autonomes en circuit fermé ou semi-fermé font l'objet d'une formation spécifique dispensée par des Instructeurs de l'ENS titulaires d'un certificat d'une organisation nationale ou internationale reconnue.

Les certificats de plongeurs professionnels en circuit fermé ou semi-fermé n'existant pas, les brevets de moniteurs de plongée recycleur et les brevets militaires (plongeur-démineur et nageur de combat) sont reconnus par l'ENS pour dispenser ce type de formation.

L'ENS met en place les moyens de sécurité spécifiques à ce type d'intervention.

Art. 37 – Renforcement de la sécurité

Pour l'ensemble des plongées relevant de l'article sur « Les plongées particulières » du présent document, le renforcement du dispositif de sécurité est laissé à l'appréciation du Conseiller à la Prévention Hyperbare, du Responsable pédagogique et des référents pédagogiques.



Art. 38 – Evénements imprévisibles

Dans le cas de la survenance d'un événement imprévisibles nécessitant la modification ponctuelle de l'organisation de travail initialement définie, l'ENS peut demander au travailleur de déroger aux pressions maximales autorisées par son Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie, sous réserve de mettre en œuvre les mesures de sécurité nécessaires telles que définies à l'alinéa 3 de l'article R. 4461-7.

Le COH prend contact avec le CPH pour définir les mesures à prendre et les transcrire sur la fiche de sécurité.

Cette intervention est consignée dans le livret individuel hyperbare de l'opérateur concerné.

L'opérateur qui accepte cette intervention ne peut être conduit à dépasser la profondeur maximale de 60 mètres.

Art. 39 – Limitation des efforts après une plongée

A l'issue d'un travail effectué en milieu hyperbare avec respiration d'un mélange gazeux, la pratique de la plongée en apnée, de même que toute activité physique intense, sont interdites pendant un délai de douze heures.



TITRE IX – PROCEDURES DE SECOURS

Art. 40 – Préalables

On entend par « procédures de secours » les règles qui définissent la répartition des fonctions entre les différents travailleurs composant l'équipe de secours et la mise à disposition de moyens de secours y compris extérieurs, en cas de survenue d'une situation dégradée, d'un incident ou d'un accident hyperbare.

Les instructions relatives à ces différentes situations sont élaborées selon des scénarios potentiels et précisent les éléments suivants :

- Les circonstances d'apparition ou les origines ;
- Les manifestations cliniques sommaires ;
- La conduite à tenir ;
- Les mélanges gazeux respiratoires les plus appropriés.

La décision d'engager une procédure de secours relève du COH en charge du chantier.

Art. 41 – Gestion des accidents

Si l'accident n'est pas lié à l'hyperbarie, le COH/Instructeur décide s'il doit ou non interrompre les plongées.

Si l'accident est lié à l'hyperbarie, le COH/Instructeur fait cesser les opérations en procédant au rappel des plongeurs par les moyens prévus.

Ce rappel est impératif et les plongeurs engagés amorcent leur remontée et procèdent aux paliers éventuellement nécessaires.

Le COH/Instructeur coordonne la mise en œuvre des secours. Il alerte les services territorialement compétents (SAMU, service hyperbare) et prévient, dans un second temps, le médecin du travail.

Le COH/Instructeur remplit la fiche d'accident de plongée (Annexe 2).



Art. 42 – Caisson de recompression

L'employeur s'assure qu'un caisson de recompression de sauvegarde équipé d'au moins deux postes ventilatoires et d'un sas à personne, est disponible en cas d'accident, et que les travailleurs présents pour le mettre en œuvre sont formés et régulièrement entraînés.

Lorsque la durée totale des paliers de décompression :

- est inférieure à 15 minutes, le délai d'accès à ce caisson n'excède pas deux heures;
- est supérieure à 15 minutes, le délai d'accès à ce caisson n'excède pas une heure ou l'employeur rend disponible sur le site un caisson de recompression de sauvegarde.

Lorsque les interventions ne nécessitent pas de palier de décompression, le délai d'accès au caisson peut être supérieur à deux heures sans dépasser six heures.

Si un caisson de recompression est présent sur le site, après avis médical et selon ses compétences, le COH, sélectionne dès que possible, en fonction des symptômes observés et avec l'aide du médecin régulateur du SAMU, une des deux tables de traitement annexées à l'arrêté du 30 octobre 2012 fait procéder par le personnel formé, à une recompression de sauvegarde.

Il désigne parmi les personnes présentes un accompagnateur titulaire du Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie. Il poursuit le traitement sur place jusqu'à l'arrivée d'un médecin spécialiste qui prend alors en charge la suite des opérations.

S'il n'y a pas de caisson de recompression sur le site, le COH procède, ou fait procéder, aux premiers secours en attendant l'arrivée d'un personnel qualifié. Il désigne son remplaçant pour le suivi des paliers éventuellement en cours et accompagne, ou fait accompagner, la victime jusqu'au lieu de traitement.

Il rend compte dans les meilleurs délais de l'ensemble des événements au directeur, au CPH, au responsable sécurité de l'ENS et au médecin du travail.



L'adresse et le numéro de téléphone de l'endroit où se trouve le caisson le plus proche doivent figurer sur le document de chantier et doivent être affichés à côté des moyens de communication prévus.

Art. 43 – Fiches de procédure de secours

Les différentes situations d'incidents et d'accidents sont répertoriés sous la forme de fiches de procédures annexées au présent Manuel.



TITRE X – EQUIPEMENTS COMMUNS

En application des articles R. 4321-1 et R. 4321-4 du code du travail, l'employeur met à disposition des travailleurs et des stagiaires les équipements de travail et les équipements de protection individuelle nécessaires et adaptés au travail considéré. Les travailleurs et les stagiaires sont tenus de porter/d'utiliser ces équipements, notamment :

- Un support logistique ou une embarcation support avec une personne à bord qualifiée pour la manœuvrer ;
- Un poste de contrôle de surface regroupant les moyens de communication, d'alerte et de secours et les informations nécessaires sur la pression atmosphérique de surface, la nature des gaz respirés et les volumes des stocks de gaz respiratoires disponibles ;
- Un moyen d'accès adapté au site d'immersion et un moyen de sortie, permettant l'évacuation d'opérateurs blessés ou inconscients, ainsi que des travailleurs qui leur portent secours ;
- En l'absence d'autre repère, une ligne lestée de descente et de remontée ;
- Lorsque la plongée nécessite des paliers de décompression dans l'eau, une ligne à paliers adaptée à la plongée considérée, déployée ou prête à l'être ;
- Un éclairage individuel adapté ;
- Un système permettant à l'opérateur intervenant en milieu hyperbare d'être informé des paramètres relatifs à son environnement ;
- Un système permettant à l'opérateur et à l'opérateur de secours d'être en communication continue avec le surveillant.

Cas spécifique des interventions effectuées dans le cadre de la mention B

1. Les équipements comprennent un système permettant à l'opérateur et à l'opérateur de secours d'être en liaison continue avec le surveillant.
2. Si cette liaison continue ne peut être assurée par une communication audio, une ligne de vie est installée.



3. Lorsque l'intervention est réalisée par deux opérateurs ou plus et que les conditions de plongée, notamment de clarté de l'eau, le permettent, cette exigence n'est pas requise.

Art. 44 – Équipements de protection individuelle

Art. 44-1 – Blocs bouteilles

En cas de plongée autonome, les appareils utilisés sont des blocs de plongée mono bouteille ou bi-bouteilles.

Ils sont équipés d'un gilet stabilisateur complet avec sanglage adaptable sur mono ou bi-bouteilles.

Chaque bloc de plongée doit porter les marques réglementaires gravées sur l'ogive. Les blocs bouteilles font l'objet d'une « inspection périodique » annuelle et sont requalifiés tous les deux ans à partir de la première date d'épreuve ainsi qu'à chaque anomalie de fonctionnement constatée (arrêtés des 20 février 1985, 18 novembre 1986, 17 décembre 1997, 15 mars 2000 et 30 mars 2005).

Toute intervention doit être notée sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.

Aucune bouteille ayant dépassé la période de validité ne peut être utilisée ou acceptée au chargement.

Les blocs de gaz respiratoires portent en caractères apparents une inscription indiquant la nature du mélange gazeux qu'ils renferment.

Art. 44-2 – Robinetteries

Les robinetteries font l'objet d'un démontage annuel à la même période que les visites des blocs ou chaque fois qu'une anomalie de fonctionnement est constatée.

Toute intervention doit être notée sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.



Art. 44-3 – Détendeurs

Seuls sont autorisés les détendeurs bi-étagés.

Dans tous les cas les détendeurs doivent fournir automatiquement le gaz respiré, sans résistance excessive, à une pression qui correspond à celle du niveau où se trouve l'intervenant.

Les détendeurs sont vérifiés au moins une fois par an. Cette opération, ainsi que toute autre réalisée en cours d'année, est notée sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.

Les détendeurs sont équipés d'un manomètre de contrôle de pression du gaz respiré.

Art. 44-4 – Narguilés

Les narguilés font l'objet d'un démontage et d'une vérification tous les ans ou chaque fois qu'une anomalie de fonctionnement est constatée. Toute intervention doit être notée sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.

Avant toute immersion par cette méthode, le COH doit vérifier le bon fonctionnement de l'alimentation principale, la pression de la bouteille secours et son bon fonctionnement ainsi que celui des communications.

Quel que soit le type de narguilé utilisé, la présence d'un clapet anti-retour est obligatoire (sur le narguilé ou sur le casque).

Art. 44-5 – Gilets stabilisateurs

En plongée autonome, le port du gilet stabilisateur est obligatoire.

Le système d'équilibrage et de sécurité consiste en un gilet alimenté par un inflateur. L'utilisation de gilets à cartouche de gaz CO₂ est interdite.

Art. 44-6 – Accessoires

En plongée autonome, l'équipement individuel minimum comprend un timer, un couteau, une lampe et un jeu de tables de plongée immergeable.



Manuel de Sécurité Hyperbare

V : 2.1.1

49 / 52
Imprimé en
Recto/Verso



Des équipements complémentaires peuvent être attribués, à la demande du plongeur ou du COH, en fonction de critères physiologiques individuels (masque à verres correcteurs par exemple) ou des caractéristiques techniques et environnementales de l'intervention.

Art. 45 – Équipements collectifs

Art. 45-1 – Compresseurs

L'aspiration des compresseurs doit se faire dans un endroit ne présentant pas de risques de pollution (gaz d'échappement de moteur, brouillards de vapeurs d'huile ou d'hydrocarbures, gaz carbonique, oxyde de carbone, etc.).

L'air et les mélanges fournis par des compresseurs et destinés à la respiration hyperbare doivent être analysés après tout montage d'une installation nouvelle, puis une fois par an, ainsi qu'après toute constatation d'anomalie ou toute intervention sur l'appareil.

Les résultats d'analyse doivent être mis à disposition des personnels. La durée de fonctionnement et les opérations de maintenance doivent être consignées sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.

Les gaz respirés au cours de l'intervention doivent présenter des caractéristiques correspondant à l'article 6 du décret n° 90-277 et à la norme 12021 « Appareils de protection respiratoire — Gaz comprimés pour appareil de protection respiratoire », soit :

- S'agissant du gaz carbonique, une pression partielle inférieure à 10 hectopascals ;
- S'agissant du monoxyde de carbone, une pression partielle inférieure à 5 pascals ;
- S'agissant de la vapeur d'eau, pour les expositions d'une durée supérieure à 24 heures, un degré hygrométrique compris entre 60 pour 100 et 80 pour 100 ;
- S'agissant des vapeurs d'huile, une pression partielle exprimée en équivalent méthane inférieure à 0,5 hectopascal et une concentration inférieure à 0,5 mg/m³.
- La masse volumique d'un mélange respiratoire ne doit pas excéder 9 grammes par litre à la pression d'utilisation.



Art. 45-2 – Valises des gaz et tableaux de surface

Les valises des gaz et les tableaux de surface font l'objet d'un démontage et d'une vérification tous les ans ou chaque fois qu'une anomalie de fonctionnement est constatée.

Toute intervention doit être notée sur un système d'enregistrement non susceptible d'effacement et permettant un contrôle immédiat.

Art. 45-3 – Support surface

Une embarcation de surveillance doit être disponible si le site permet son amenée.

Art. 45-4 – Ligne de paliers

Dans le cas de plongées en scaphandre autonome nécessitant des paliers, une ligne à paliers d'une longueur adaptée aux paramètres de la plongée, lestée et repérée tous les trois mètres, est installée à l'endroit de retour en surface.

Cette ligne à paliers est équipée d'une réserve de gaz suffisante pour assurer les paliers de l'ensemble des plongeurs engagés. Le gaz est distribué par un système de détendeurs correspondant au nombre de plongeurs, complété par un système d'accrochage individuel dans le cas des paliers à l'oxygène.

Art. 45-5 – Moyen d'accès et de sortie

Un moyen d'accès est prévu pour la mise à l'eau et la sortie des plongeurs.

Art. 45-6 – Signalisation et communications

L'emploi d'un pavillon « Alpha » signalant la présence de plongeurs, visible à une distance suffisante pour assurer la sécurité des intervenants, est obligatoire.

Un système de communications aériennes, respectant la réglementation propre au lieu d'intervention, permettant la liaison entre les différents sites de travail ainsi qu'avec les secours, doit être disponible et son bon fonctionnement vérifié avant toute intervention.



Un système de communications subaquatiques permettant à *minima* le rappel des plongeurs doit être prévu (bruits de moteur répétés, coup de barres de fer sur échelle, etc.).

Art. 45-7 – Matériel médical d'urgence

Le matériel de secours comprend notamment :

- Une trousse de premiers secours ;
- Un équipement d'oxygénothérapie d'une capacité suffisante pour permettre, en cas d'accident, un traitement adapté à la plongée ;

Fait à Fréjus, le 9 mai 2020

**Le Responsable de la santé
Hyperbare
et de la sécurité au travail**
Vincent GRIMALT

Le Conseiller à la Prévention
Jérôme VINCENT

Le médecin du travail
Dr Jean-François ROUSSEL