



**Ifremer**

## **MANUEL DE SECURITE HYPERBARE**



Date : 3 juin 2015		Nombre pages : 32			
Référence : IFREMER/SGCM/IS/15-12 C		Nombre figures : 6			
		Nombre d'annexes : 4			
		Rédacteur : C. MAZZARA			
<b>Sujet/Titre :</b> <b>MANUEL DE SECURITE HYPERBARE IFREMER DCM</b>					
<b>Résumé :</b> Ce document constitue le manuel de sécurité hyperbare. Il s'adresse aux différents intervenants lors de chantiers hyperbares, comprenant une ou plusieurs plongée en scaphandrier autonome ou en apnée, tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH)</li> <li>• Opérateurs hyperbares (scaphandriers autonomes - plongeurs)</li> <li>• Chef opérateur Hyperbare (COH)</li> <li>• Surveillant de plongée</li> <li>• Secouriste hyperbare</li> </ul>					
<b>Mots clés : Plongée, hyperbare, Manuel , Sécurité</b>					
Révisions					
Indice	Objet	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par
A	Version 001	20 mai 2014	ISC		
B	Version 002	22 sept 2014	C. MAZZARA		
C	Version 003	3 juin 2015	C. MAZZARA	S. SARTORETTO C. RAVEL	DCM SGCM ICCHSCT Médecin du travail

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>DISPOSITIONS GENERALES :</b> _____	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ORGANISATION D'UNE PLONGEE A IFREMER :</b> _____	<b>5</b>
	<b>2.1. Fonctions, compétences et rôles respectifs des différentes personnes intervenant lors des opérations en milieu hyperbare :</b> _____	<b>5</b>
	2.1.1. Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH) :	6
	2.1.2. Chef d'Opération Hyperbare (COH) :	6
	2.1.3. Surveillant de plongée :	6
	2.1.4. Opérateur hyperbare :	6
	2.1.5. Secouriste hyperbare :	6
	2.1.6. Opérateur de secours hyperbare :	7
	2.1.7. Alternance et cumul des fonctions :	7
	<b>2.2. Composition des équipes de plongée :</b> _____	<b>7</b>
	2.2.1. Composition pour une équipe de plongée lors de travaux en bassin _____	7
	2.2.2. Composition pour une équipe de plongée en mer _____	8
	2.2.2.1 _____ pour	8
	une profondeur inférieure à 12 m	8
	2.2.2.2 _____ pour	9
	une profondeur supérieure à 12 m	9
	2.2.3. Cas des plongées au narguilé à partir de la surface _____	10
	2.2.4. Cas des interventions en apnée _____	11
	<b>2.3. Les certificats d'aptitude à l'hyperbarie (CAH) :</b> _____	<b>12</b>
	2.3.1. En métropole / DOM :	12
	2.3.2. En Polynésie :	13
	<b>2.4. Les gaz respiratoires et les tables de plongée :</b> _____	<b>13</b>
	<b>2.5. Les équipements requis et les vérifications à effectuer :</b> _____	<b>14</b>
	2.5.1. Les équipements de surface :	14
	2.5.2. Les équipements individuels :	15
	2.5.3. Les équipements collectifs :	15
	2.5.4. Les vérifications :	15
	2.5.5. Les contrôles réglementaires :	16
<b>3.</b>	<b>LES DOCUMENTS INDISPENSABLES :</b> _____	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>LES PROCEDURES GENERALES :</b> _____	<b>17</b>
	<b>4.1. Les durées d'intervention :</b> _____	<b>17</b>
	<b>4.2. Les délais à observer à l'issue d'une intervention hyperbare :</b> _____	<b>17</b>
	<b>4.3. Les caissons de re-compression :</b> _____	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>PROCEDURES DE SECURITE :</b> _____	<b>18</b>
	<b>5.1. En cas décompression anormale :</b> _____	<b>18</b>
	--- Remontée trop rapide	18
	--- Paliers écourtés (par manque d'air, mauvaise météo, ...)	18
	<b>5.2. En cas d'accidents :</b> _____	<b>19</b>
	5.2.1. Ré immersion impossible _____	19
	5.2.2. Perte du scaphandrier _____	19
	5.2.3. Accidents d'hyperbarie _____	19
	--- Sujet conscient sans vomissement	19
	--- Sujet inconscient ou vomissant	19
	--- Noyade	20
	--- Dans tous les cas	20
	<b>ANNEXE 1 (Trousse d'urgence) _____</b>	<b>21</b>
	<b>ANNEXE 2 (FICHE DE SECURITE PLONGEE) _____</b>	<b>22</b>
	<b>ANNEXE 3 (FICHE D'ALERTE ET D'EVACUATION) _____</b>	<b>25</b>
	<b>ANNEXE 4 (MODELE DE PLAN DE PREVENTION PLONGEE) _____</b>	<b>27</b>

## **1. DISPOSITIONS GENERALES :**

---

Le présent manuel précise les dispositions nécessaires à l'organisation de travaux en milieu hyperbare à l'Ifremer. Ce texte sera amendé en fonction de la parution future des arrêtés d'application concernant par exemple la formation et le suivi médical des personnels concernés.

En l'état actuel des choses, les mesures particulières de prévention pour effectuer des travaux en milieu hyperbare sont définies par :

- le décret n° 2011-45 du 11 janvier 2011, relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare,
- l'arrêté du 2 mai 2012 concernant la surveillance médicale spéciale,
- l'arrêté du 30 octobre 2012 concernant 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 »,
- les annexes de l'arrêté du 30 octobre 2012 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A).

## 2. ORGANISATION D'UNE PLONGEE A IFREMER :

### 2.1. Fonctions, compétences et rôles respectifs des différentes personnes intervenant lors des opérations en milieu hyperbare :

Les travaux en milieu hyperbare ne peuvent être effectués que par des personnels titulaires d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie et d'un certificat d'aptitude médicale de moins d'un an signé par le médecin du travail.

Conformément à l'article R. 4461-45., les équipes réalisant des travaux en milieu hyperbare sont constituées de personnes entre lesquelles sont réparties **les cinq fonctions** suivantes :

- ↪ un chef d'opération hyperbare (COH),
- ↪ un surveillant de plongée,
- ↪ un ou plusieurs opérateur(s) intervenant en milieu hyperbare,
- ↪ un secouriste hyperbare, hors de l'eau
- ↪ un opérateur de secours hyperbare.

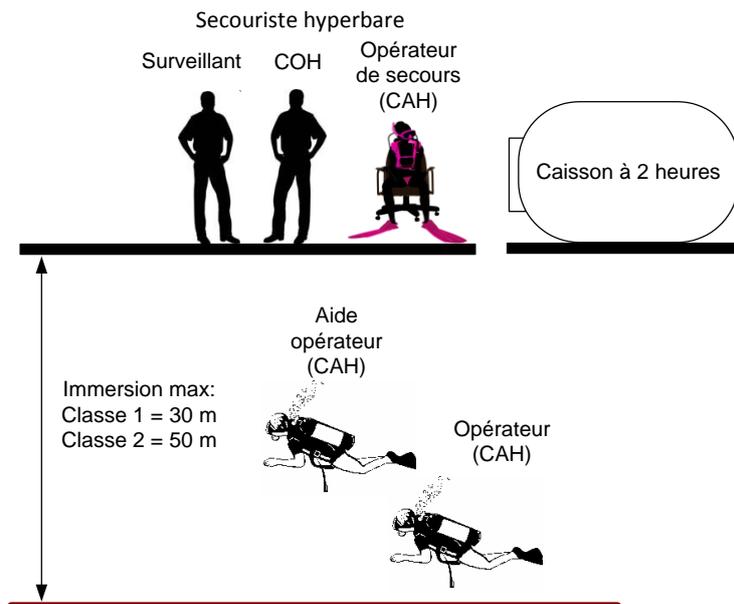


Fig. 1 : Composition d'une équipe hyperbare type de 5 personnes

### 2.1.1. Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH) :

Comme défini par l'article R. 4461-4.-I du Décret du 11/01/11, l'IFREMER désigne un Conseiller à la Prévention Hyperbare (CPH) par Centre concerné par la plongée hyperbare, en charge de l'organisation de la prévention hyperbare. Il doit être titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie. En collaboration avec l'ingénieur sécurité, il veille à la mise en œuvre de toutes les mesures propres à assurer la santé et la sécurité des travailleurs intervenant en milieu hyperbare, et à l'amélioration continue de la prévention des risques à partir de l'analyse des situations de travail.

Il s'assure en particulier :

- De la validité des Certificats d'Aptitude Hyperbare
- De la conformité des matériels et équipements (dont les vérifications périodiques obligatoires). Pour cela, il peut mettre en place des correspondants sur les différents sites du Centre concernés.

### 2.1.2. Chef d'Opération Hyperbare (COH) :

Le chef d'opération hyperbare est 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 de plongée. Il s'assure que les méthodes et conditions d'intervention sont consignées sur le livret individuel hyperbare de chaque opérateur. Chaque mission contenant une plongée en scaphandre autonome doit être supervisée par un COH.

Tous les opérateurs hyperbares sont COH, ainsi que les personnels ayant suivi une formation spécifique. Il peut être le pilote de l'embarcation le cas échéant.

### 2.1.3. Surveillant de plongée :

Le surveillant de plongée n'est pas obligatoirement titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie. C'est une personne qui se trouve sur le plan d'eau ou à quai et qui surveille en permanence le déroulement de la plongée.

Cette fonction peut être assurée par le pilote de l'embarcation support.

Le surveillant 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. Il est chargé notamment de la gestion des paramètres du milieu hyperbare, de la communication avec l'opérateur et du déclenchement de la procédure d'alerte et d'évacuation (voir annexe 3).

Il est formé pour apporter les premiers soins.

### 2.1.4. Opérateur hyperbare :

L'opérateur hyperbare doit être titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie correspondant à la plongée prévue.

C'est la personne qui intervient en milieu hyperbare.

Lors d'une plongée à plusieurs opérateurs hyperbares, chaque opérateur est de facto l'opérateur hyperbare de secours des autres.

### 2.1.5. Secouriste hyperbare :

Le secouriste hyperbare est la personne apte à apporter les premiers secours, en particulier lors de l'utilisation de l'oxygénothérapie. Il est hors de l'eau.

Il peut être le surveillant de plongée, le COH, l'opérateur de secours ou encore le pilote de l'embarcation le cas échéant.

### 2.1.6. Opérateur de secours hyperbare :

L'opérateur de secours hyperbare doit être titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie correspondant à la plongée prévue.

Cette personne est chargée, en cas de situation anormale de travail, de prêter immédiatement assistance à l'opérateur intervenant en milieu hyperbare, sans se mettre en danger lui-même. 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.

### 2.1.7. Alternance et cumul des fonctions :

Au cours des travaux en milieu hyperbare, les travailleurs peuvent occuper alternativement des fonctions différentes au sein de l'équipe sous réserve qu'ils aient les compétences requises. Certaines fonctions peuvent être cumulées au sein d'une même équipe de travaux.

## 2.2. Composition des équipes de plongée :

A l'Ifremer, les opérations hyperbares peuvent être réalisées en mer comme en bassin.

En fonction des conditions environnementales sur le lieu d'intervention, le COH peut décider de renforcer l'équipe qui lui a été proposée ou de modifier, voire annuler la mission.

Quelque soit le type de plongée hors bassin, le chantier d'intervention doit être signalé selon la réglementation en vigueur (fanion alpha, mouillage spécifique si nécessaire...).

### 2.2.1. Composition pour une équipe de plongée lors de travaux en bassin

Pour les interventions en bassin, les équipes d'interventions sont composées **à minima de 2 personnes** qui assurent les fonctions suivantes :

- un opérateur hyperbare, à vue du surveillant de plongée,
- un opérateur hyperbare de secours, pouvant cumuler les fonctions de COH, surveillant de plongée et secouriste hyperbare.

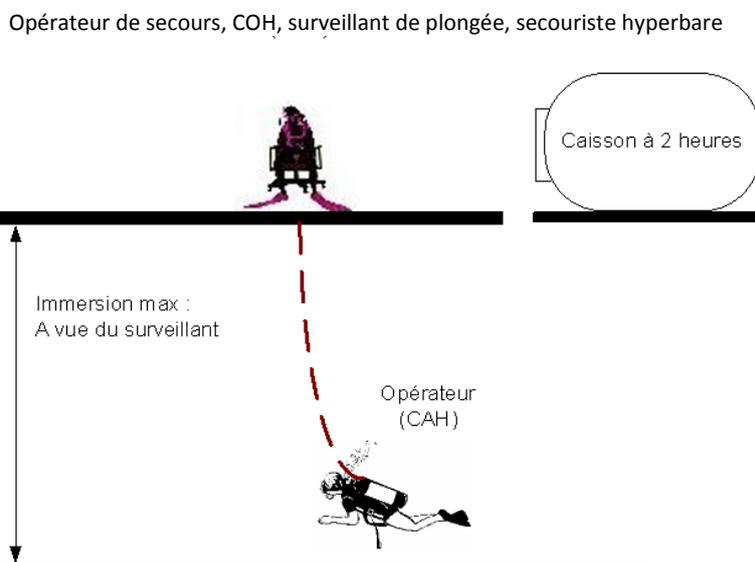


Fig. 2 : Composition d'une équipe minimale pour une plongée en bassin

## 2.2.2. Composition pour une équipe de plongée en mer

### 2.2.2.1 pour une profondeur inférieure à 12 m

Les équipes d'interventions sont composées **a minima** de 2 personnes qui assurent les fonctions suivantes :

- Un opérateur hyperbare
- Un opérateur de secours pouvant cumuler la fonction de COH, surveillant de plongée et secouriste hyperbare

La position de l'opérateur hyperbare, s'il est seul dans l'eau, doit être signalée en surface (bouée). S'il y a un pilote, il peut avoir les fonctions de COH, de surveillant de plongée et de secouriste hyperbare, mais pas la fonction d'opérateur hyperbare, ni d'opérateur de secours.

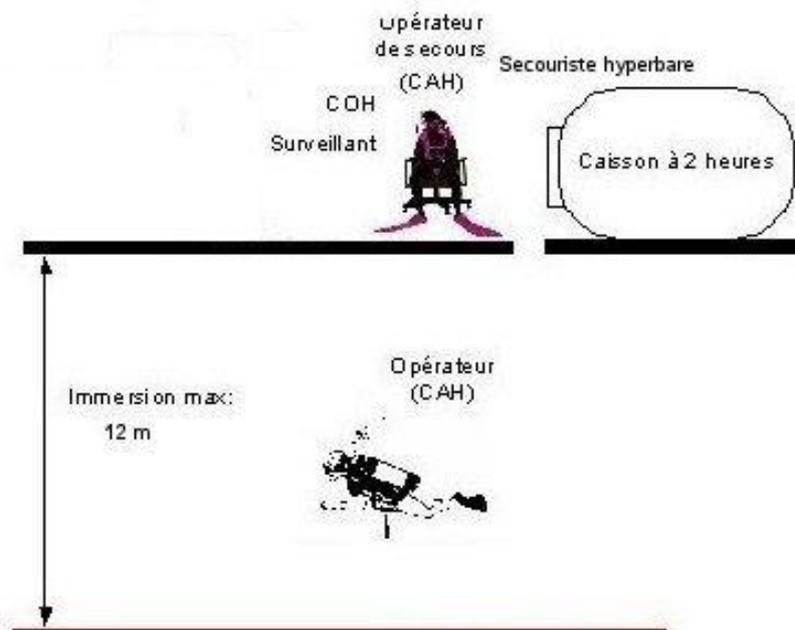


Fig. 3 : Composition d'une équipe minimale pour une plongée en mer à moins de 12 mètres

## 2.2.2.2 pour une profondeur supérieure à 12 m

Pour ces interventions, les équipes d'interventions sont composées **a minima** de 3 personnes qui assurent les fonctions suivantes :

- deux opérateurs hyperbares étant aussi opérateurs hyperbares de secours
- un opérateur hyperbare de secours pouvant cumuler la fonction de COH, surveillant de plongée et secouriste hyperbare

S'il y a un pilote, il peut avoir les fonctions de COH, de surveillant de plongée et de secouriste hyperbare, mais pas la fonction d'opérateur hyperbare, ni d'opérateur de secours.

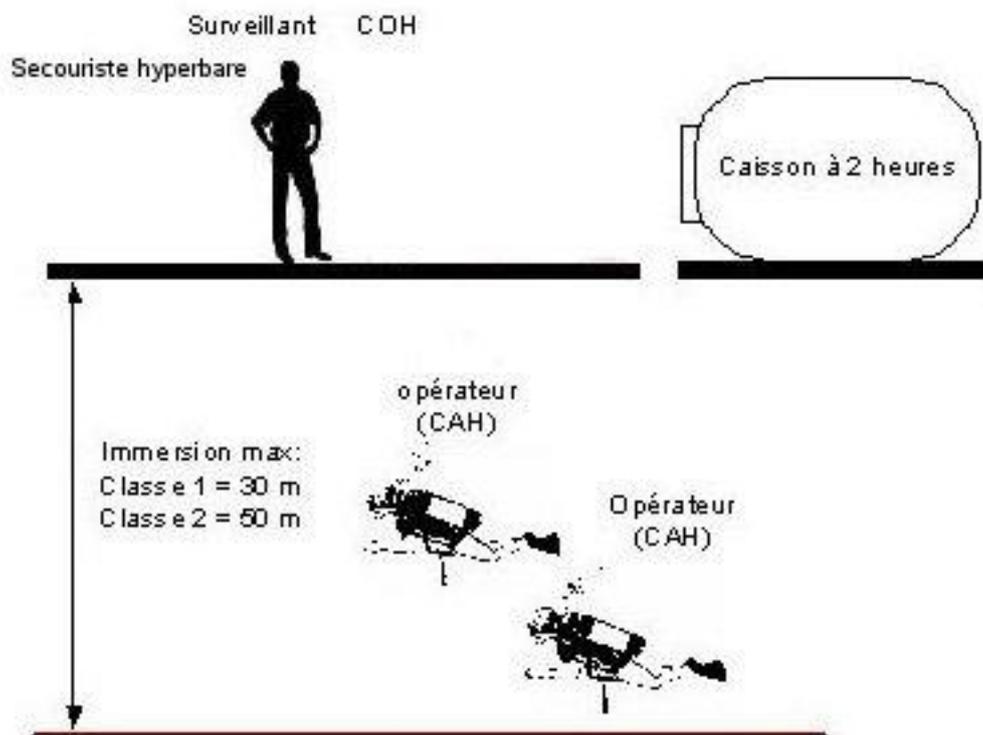


Fig. 4 : Composition d'une équipe minimale pour une plongée en mer à plus de 12 mètres

### 2.2.3. Cas des plongées au narguilé à partir de la surface

La plongée avec narguilé au départ de la surface peut être mise en œuvre pour des pressions relatives inférieures ou égales à 6 000 hPa / 6 bar / 60 m.

L'équipe minimale est alors composée de :

- un opérateur hyperbare, équipé d'un moyen de liaison audio avec la surface,
- un opérateur hyperbare de secours,
- un COH qui peut aussi être surveillant de plongée et secouriste hyperbare.

S'il y a un pilote, il peut avoir les fonctions de COH, de surveillant de plongée et de secouriste hyperbare, mais pas la fonction d'opérateur hyperbare, ni d'opérateur de secours.

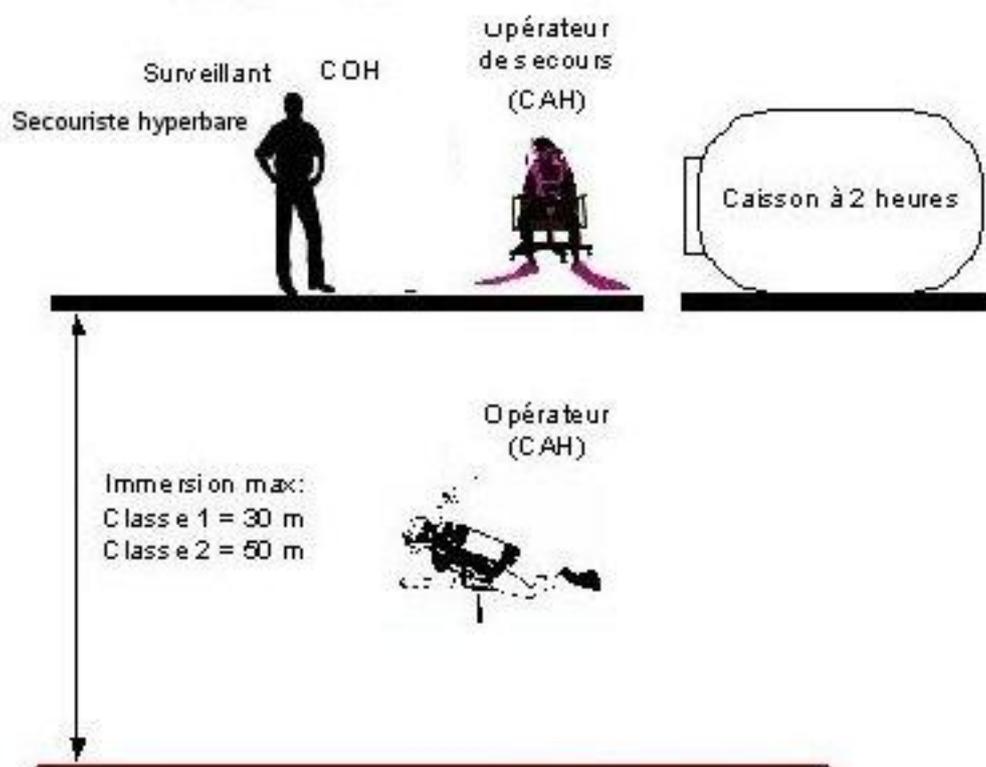


Fig. 5 : Composition d'une équipe minimale pour une plongée au narguilé à partir de la surface

**Nota :** le surveillant de plongée est chargé du bon fonctionnement de la source d'alimentation en gaz.

#### 2.2.4. Cas des interventions en apnée

A l'Ifremer, pour les travailleurs titulaires d'un certificat hyperbare, une intervention hyperbare en apnée<sup>1</sup> est autorisée jusqu'à une profondeur de 5 m. Cette disposition sera susceptible d'évoluer en fonction de la parution des textes précisant les conditions et modalités d'exercice des interventions en apnée.

Les interventions en apnée sont formellement interdites pour tout travailleur qui n'est pas titulaire d'un Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie et d'un certificat d'aptitude médicale signé par le médecin du travail.

Dans ce cas, l'équipe d'intervention comportera *a minima* 2 personnes :

- un opérateur en apnée.
- un opérateur de secours, équipé prêt à intervenir, faisant office de surveillant de surface.

S'il y a un pilote, il peut avoir les fonctions de COH, de surveillant de plongée et de secouriste hyperbare, mais pas la fonction d'opérateur hyperbare.

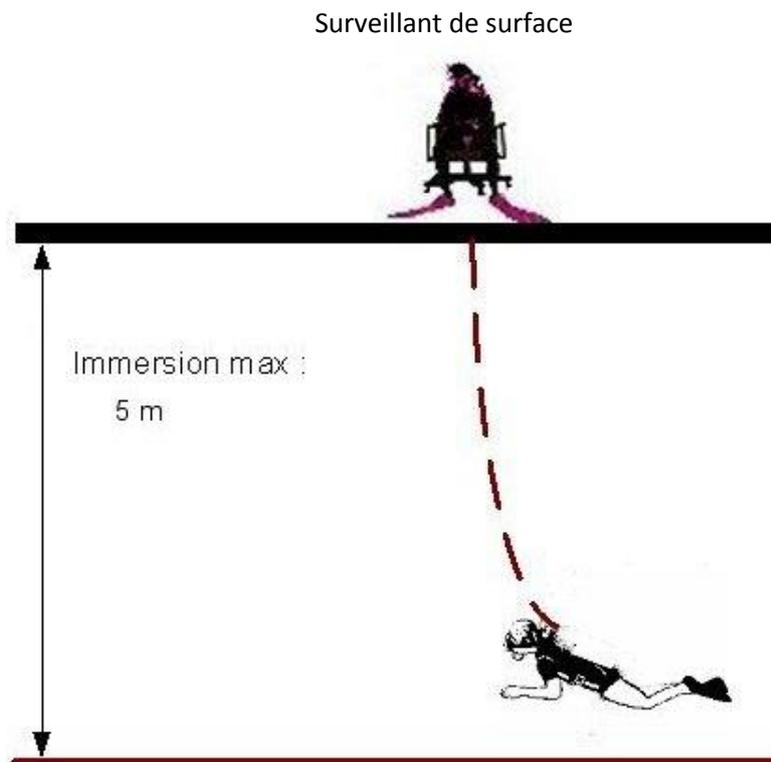


Fig. 6 : Composition d'une équipe minimale pour une plongée en apnée

<sup>1</sup> On considère qu'il s'agit d'une intervention hyperbare en apnée, pour les situations où la pression relative au niveau des voies respiratoires est supérieure à 100 hPa (1 mètre).

### 2.3. Les certificats d'aptitude à l'hyperbarie (CAH) :

#### 2.3.1. En métropole / DOM :

Les opérateurs hyperbares doivent être titulaires d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie, mention B, avec les classes suivantes :

- Classe 0 : pour une pression relative maximale n'excédant pas 1 200 hPa / 1,2 bar / 12 m ;
- Classe I : pour une pression relative maximale n'excédant pas 3 000 hPa / 3 bar / 30 m ;
- Classe II : pour une pression relative maximale n'excédant pas 5 000 hPa / 5 bar / 50 m ;
- Classe III : pour une pression relative supérieure à 5 000 hPa / > 5 bar / > 50 m .

Cependant, dans le cas de la survenance d'un événement imprévu nécessitant la modification ponctuelle de l'organisation de travail initialement définie, il est possible 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.

Il consigne alors cette intervention dans le livret individuel hyperbare du travailleur concerné. Ce travailleur, qui accepte cette intervention, ne peut être conduit à dépasser les valeurs de pression relative maximale suivantes :

- **Pour la classe I** : 4 000 hPa / 4 bar / 40 m
- **Pour la classe II** : 6 000 hPa / 6 bar / 60 m

Le refus ne peut être constitutif d'une faute du salarié entraînant une sanction disciplinaire.

Des sous-mentions (a à h) précisent le type d'activité. Les personnels IFREMER seront généralement rattachés à la mention **h : Techniques, sciences et autres interventions**.

Les opérateurs hyperbares doivent être titulaires d'un certificat d'aptitude médicale en cours de validité.

Les scaphandriers universitaires, militaires, et d'une façon générale les scaphandriers agents de l'Etat, titulaires de diplômes reconnus, les scaphandriers civils non agents de l'Etat, titulaires d'une habilitation, ainsi que les scaphandriers étrangers titulaires de diplômes reconnus, peuvent s'intégrer à une équipe de plongée Ifremer pour participer aux opérations de plongée jusqu'à la profondeur permise par leur diplôme, conformément à la réglementation de référence. Dans ce cas, ils doivent être munis d'une autorisation de leur tutelle (attestation de durée limitée les autorisant à plonger sous contrôle IFREMER), d'une copie de leur certificat d'aptitude à l'hyperbarie et d'un certificat médical d'aptitude à la plongée en cours de validité délivré par le Médecin du Travail ou Médecin Hyperbare. Avant toute première opération de plongée, ils doivent contacter le Conseiller à la Prévention Hyperbare du Centre et l'Ingénieur Sécurité du Centre, afin d'établir un plan de prévention entre les deux partenaires, signés par leurs responsables légaux respectifs. Un modèle de plan de prévention est proposé en annexe 4.

Il est du rôle du Chef d'Opération Hyperbare de veiller, avant toute opération, à la présence et à la validité des documents et au respect du manuel de sécurité hyperbare.

Les scaphandriers IFREMER classifiés peuvent participer à des opérations de plongée organisées par un organisme tiers, dans le cadre de la réglementation en vigueur et avec autorisation de leur responsable hiérarchique.

Les personnes de moins de 18 ans ne sont pas autorisées à plonger professionnellement.

### 2.3.2. En Polynésie :

#### --- Cas des personnels de recrutement local affiliés à la Caisse de Prévoyance Sociale (CPS) :

Les plongeurs doivent être titulaires d'un diplôme de plongée professionnelle, en fonction des catégories suivantes :

- la catégorie DPP1 concerne les scaphandriers qualifiés pour l'exécution de travaux à des pressions relatives n'excédant pas 1 200 hPa / 1,2 bar / 12 m ;
- la catégorie DPP2 concerne les scaphandriers qualifiés pour l'exécution de travaux à des pressions relatives n'excédant pas 4 000 hPa / 4 bar / 40 m ;
- la catégorie DPP3 concerne les scaphandriers qualifiés pour l'exécution de travaux à des pressions relatives n'excédant pas 6 000 hPa / 6 bar / 60 m ;
- la catégorie DPP4 concerne les scaphandriers qualifiés pour l'exécution de travaux à des pressions relatives supérieures à 6 000 hPa / > 6 bar / > 60 m .

Les plongeurs déjà titulaires d'un certificat territorial d'aptitude à l'hyperbarie Classe A ou Classe B gardent leurs prérogatives :

- Les scaphandriers Classe A peuvent intervenir jusqu'à la profondeur de 12 mètres
- Les scaphandriers Classe B peuvent intervenir jusqu'à la profondeur de 50 mètres

Les scaphandriers de recrutement local affiliés à la Caisse de Prévoyance Sociale titulaires de diplômes nationaux devront obtenir une habilitation territoriale par équivalence auprès de l'organisme compétent.

#### --- Cas des personnels sous régime expatrié :

Le personnel sous régime expatrié ainsi que le personnel de recrutement local ne relevant pas de la Caisse de Prévoyance Sociale devront être titulaires de diplômes nationaux selon la règle commune définie au paragraphe 2.3.1.

## 2.4. Les gaz respiratoires et les tables de plongée :

La plongée en scaphandre autonome en circuit ouvert peut être mise en œuvre jusqu'à une pression relative inférieure ou égale à 9 000 hPa / 9 bar / 90m, avec des mélanges gazeux respiratoires appropriés (jusqu'à 6 000 hPa / 6 bar / 6m pour la respiration d'air comprimé), par les opérateurs ayant reçu une formation spécifique aux types de mélanges gazeux respiratoires utilisés.

En l'absence pour le moment de l'arrêté précisant la formation des personnels susceptibles d'utiliser des mélanges autres que l'air (Nitrox et Trimix), **seules les plongées à l'air comprimé sont autorisées**. L'air utilisé doit répondre aux conditions du titre III du décret n° 90-277 du 28 mars 1990, en particulier l'air fourni par les compresseurs d'air respirable de l'Ifremer. **Ces derniers doivent être contrôlés au moins une fois par an**. En fonction de l'évolution de la réglementation, un amendement du présent document sera apporté sur l'utilisation des Nitrox et Trimix par le personnel IFREMER. Pour les mêmes raisons, seule la plongée **en scaphandre autonome en circuit ouvert** est autorisée. En fonction des évolutions de la réglementation, cette disposition pourra être revue concernant l'utilisation d'équipement de respiration en circuit fermé.

Les tables de décompression prévue par l'arrêté du 30 octobre 2012 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare (mention A) constituent les tables de référence.

L'utilisation d'oxygène pur est autorisée :

- entre 0 et 6 mètres pour les paliers ;
- lors de procédures d'urgence, à une pression normobare dans le cas de la prise en charge initiale d'accidents de décompression.

En intervention, les opérateurs disposent des tables de décompression de référence ou de toutes autres tables définies à l'article 8 de l'arrêté du 30 octobre 2012 (mention B) et correspondant à l'intervention qu'ils effectuent, ainsi que de moyens de mesures de temps et profondeur. Ils peuvent en outre, disposer aussi d'un outil électronique immergé mettant en œuvre des algorithmes de décompression conformes à ces tables.

A l'issue d'une intervention 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**.

## **2.5. Les équipements requis et les vérifications à effectuer :**

### **2.5.1. Les équipements de surface :**

Le Poste de contrôle, à partir duquel le Surveillant de Plongée remplit sa mission regroupe les moyens de communication ainsi que toutes les informations nécessaires au bon déroulement des opérations et en particulier :

- La trousse d'urgence (voir annexe 1) comportant la fiche d'alerte et d'évacuation en cas d'accident (voir annexe 3).

L'embarcation ou le bassin doit être équipé d'une échelle ou de tout autre moyen permettant d'assurer la mise à l'eau et la récupération des opérateurs hyperbares.

### 2.5.2. Les équipements individuels :

L'équipement des opérateurs hyperbares comprend :

- un vêtement de protection isotherme (combinaison sèche et/ou humide),
- une ceinture de lest à boucle largable,
- un couteau de plongée,
- un masque de vision,
- un tuba,
- une paire de palmes,
- un détendeur, un détendeur de secours,
- une table de plongée immergeable réglementaire,
- un profondimètre,
- une montre (si un chronomètre n'est pas intégré au profondimètre),
- une brassière de sauvetage avec bouteille ou un gilet de plongée stabilisateur,
- éventuellement, un outil électronique immergé mettant en œuvre des algorithmes de décompression conformes aux tables réglementaires.

Chaque salarié habilité plongeur est responsable de la gestion et de l'entretien du matériel de plongée individuel mis à sa disposition par Ifremer.

### 2.5.3. Les équipements collectifs :

Sur chaque centre concerné, le conseiller à la prévention hyperbare est chargé de coordonner l'entretien et la gestion des matériels collectifs, dont les vérifications périodiques, en liaison avec son ingénieur sécurité.

Les équipements suivants sont considérés comme matériels collectifs :

- Les bouteilles de plongée
- Les compresseurs d'air
- Les trousse d'urgence (Voir annexe 1)

Le COH doit veiller, à bord des embarcations support, en plus du matériel de sécurité maritime obligatoire, à la présence des matériels suivants :

- Une VHF
- Un sondeur si les profondeurs sont supérieures à 12 mètres
- Les tables de plongée
- Une bouteille de plongée de secours avec son détendeur, avec un volume adapté au nombre de plongeurs et aux temps de paliers à effectuer, prête à l'emploi
- Une ligne à palier
- Une trousse d'urgence (Voir annexe 1)

### 2.5.4. Les vérifications :

Avant chaque opération de plongée, le COH doit s'assurer que l'on dispose de toutes les informations nécessaires au bon déroulement de la mission, et vérifier en particulier :

- la liaison VHF,
- la présence du matériel individuel,
- la présence du matériel collectif de sécurité,
- la météo, la marée.

Les opérateurs hyperbares et opérateurs hyperbares de secours devront vérifier leur matériel et en particulier :

- la pression de leur bouteille de plongée,
- le bon fonctionnement de leur détendeur.

#### 2.5.5. Les contrôles réglementaires :

Les matériels et équipements suivants doivent faire l'objet d'un contrôle réglementaire :

- Les bouteilles de plongée doivent être ré-évaluées tous les 2 ans
- Les bouteilles et leur « robinetterie » doivent faire l'objet d'une inspection visuelle tous les ans
- Les détendeurs doivent être contrôlés tous les ans (visite complète, démontage par une entreprise extérieure)
- L'air fourni par les compresseurs doit être analysé tous les ans
- Les bouteilles d'oxygène (valise de secours) doivent être ré-évaluées tous les 5 ans
- Le matériel nécessaire à la plongée avec narguilé doit faire l'objet d'une visite tous les ans

### 3. LES DOCUMENTS INDISPENSABLES :

---

**Le Directeur de Centre ou le Chef de Station doit disposer :**

- De la liste du personnel avec classification d'aptitude à l'hyperbarie
- Du certificat d'aptitude médicale de chaque scaphandrier
- D'un exemplaire du présent manuel
- Du cahier/fichier de contrôle de l'entretien des matériels
- De la liste à jour des chefs d'opération hyperbare

**Le Chef d'Opération Hyperbare doit disposer sur le site de plongée :**

- D'un exemplaire du présent manuel,
- De tables de plongée,
- D'une fiche de sécurité plongée adaptée au site et à la spécificité de l'opération (voir annexe 2),
- D'une fiche d'alerte et d'évacuation (voir annexe 3).

La fiche de Sécurité Plongée doit être remplie avant chaque opération. Le Chef d'Opération Hyperbare désigné doit la compléter, voire la modifier et la signer. **Les fiches de sécurité plongée visées (ou leurs copies) seront jointes aux feuilles d'attachement, entraînant le paiement des primes de plongée.**

Le Chef d'Opération Hyperbare doit de plus s'assurer que les opérateurs hyperbares possèdent leur livret de plongée tenu à jour, incluant les avis médicaux certifiant l'aptitude à la classe correspondante.

A la fin de l'opération, le Chef d'Opération Hyperbare valide les livrets des scaphandriers.

#### 4. LES PROCEDURES GENERALES :

##### 4.1. Les durées d'intervention :

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

Lorsque la pression relative est supérieure à 1 200 hPa / 1,2 bar / 12 m, le nombre journalier d'interventions est limité à deux.

Sauf lorsqu'une protection appropriée est mise en œuvre, la durée quotidienne de séjour dans l'eau est réduite à trois heures lorsque :

- la température de l'eau est inférieure à 10 °C ou supérieure à 30 °C,
- les conditions d'intervention précitées 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/plongée.

**Les durées d'intervention définies ci-dessus ne sont pas applicables aux cas d'interventions de secours visant à préserver la vie humaine.**

##### 4.2. Les délais à observer à l'issue d'une intervention hyperbare :

Après chaque plongée, un délai est nécessaire avant d'effectuer tout transit aérien. Des précautions identiques doivent être prises pour tout déplacement avec différence d'altitude (voir tableau ci-dessous).

		MODALITÉ D'INTERVENTION			
		Air comprimé sans paliers	Air comprimé avec paliers	Interventions à pressions supérieure à 5 000 hPa	Recompression d'urgence
Variation de la pression ou de l'altitude	Supérieure à 500 mètres (≈ 50 hecto-pascals)	2 heures	12 heures	12 heures	24 heures
	Supérieure à 2600 mètres ou vol en avion commercial (≈ 250 hecto-pascals)	4 heures	12 heures	12 heures	48 heures

#### 4.3. Les caissons de re-compression :

En général, toute l'opération de plongée doit être effectuée à **moins de 2 heures d'un caisson de recompression si la durée des paliers est inférieure à 15 minutes et à moins d'1 heure dans le cas contraire**. Dans les cas de la mise en œuvre des engins sous-marins à partir des navires ne disposant pas de caisson, les interventions en plongée sont limitées à des plongées inférieures à 20 mètres, sans palier.

Le site [http://medical.ffessm.fr/?page\\_id=63](http://medical.ffessm.fr/?page_id=63) indique les centres de traitement hyperbare.

### 5. PROCEDURES DE SECURITE :

---

#### 5.1. En cas décompression anormale :

--- Remontée trop rapide

Lorsque la remontée s'est déroulée de façon trop rapide, l'opérateur hyperbare, s'il est sain et valide, doit se ré immerger à une profondeur moitié de la profondeur maxima de plongée dans les 3 minutes suivant son retour en surface. Il doit alors effectuer à cette profondeur un palier de 5 minutes et effectuer ensuite sa décompression calculée sur la profondeur maximum et le temps total écoulé entre le début de l'opération et la fin du palier de 5 minutes à demi-profondeur. Un minimum de 12 heures doit s'écouler ensuite avant une prochaine plongée.

--- Paliers écourtés (par manque d'air, mauvaise météo, ...)

#### **Cas du palier de 3 mètres**

L'opérateur hyperbare, s'il est sain et valide, doit se ré immerger au dit palier dans les 3 minutes suivant son retour en surface et recommencer sa décompression interrompue.

#### **Autres types de paliers**

L'opérateur hyperbare, s'il est sain et valide, doit se ré immerger au dit palier dans les 3 minutes suivant son retour en surface et recommencer complètement sa décompression depuis le premier palier.

**Dans tous les cas**, la ré immersion ne sera effectuée que si l'état du plongeur et les conditions extérieures lui permettent d'effectuer correctement sa décompression. Dans le cas contraire, il faut lancer la procédure d'accident.

## 5.2. En cas d'accidents :

Dans tous les cas d'accidents, il faut interrompre immédiatement le chantier et rappeler les plongeurs.

### 5.2.1. Ré immersion impossible

L'opérateur hyperbare doit être considéré comme accidenté et évacué, sauf indication contraire, sous oxygénothérapie normobare vers un centre thérapeutique hyperbare. Dans tous les cas, la chaîne des secours est activée par VHF (196), ou par téléphonie (112). Une fiche d'alerte et d'évacuation (voir annexe 3) est préparée et remis aux services chargés de l'évacuation de l'opérateur hyperbare accidenté.

### 5.2.2. Perte du scaphandrier

Lorsque l'opérateur hyperbare n'est pas au palier prévu, à l'heure prévue, il faut immédiatement envoyer l'opérateur hyperbare de secours. Si la mission de ce dernier échoue, on déclenche l'alerte.

### 5.2.3. Accidents d'hyperbarie

Chaque fois que l'opérateur hyperbare a un malaise (douleurs, vertiges, nausées, vomissements, surdité, perte de sensibilité, fatigue intense, essoufflements, ...), l'évacuation vers un centre hyperbare doit être immédiate.

**Des premiers soins doivent cependant être apportés sur place :**

#### --- Sujet conscient sans vomissement

- L'envelopper dans une couverture de survie
- Lui faire respirer de l'oxygène pur (régler le débit à 15 litres/minute)
- L'allonger en position confortable, qui convienne à la victime
- Lui faire boire de l'eau (un demi-litre par heure d'immersion en prises fractionnées)
- A sa demande et en cas d'absence d'allergie et de saignement, lui donner de l'aspirine en poudre (250 mg)

#### --- Sujet inconscient ou vomissant

- L'envelopper dans une couverture de survie
- Ne rien lui faire avaler
- L'allonger en position latérale de sécurité
- Lui faire respirer de l'oxygène pur (régler le débit à 15 litres/minute)
- En cas d'utilisation d'un défibrillateur (sur navire hauturier par exemple), isoler le sujet du sol, couper le moteur et sécher entre les deux électrodes

## --- Noyade

### Après avoir retiré le scaphandrier de l'eau,

- Procéder à la libération des voies respiratoires
- Coucher l'accidenté dans une position déclinée à 15°
- Procéder à une réanimation classique
- Puis lui faire respirer de l'oxygène pur (régler le débit à 15 litres/minute)

**Ne jamais oublier qu'une noyade peut se doubler d'un accident de décompression.**

## --- Dans tous les cas

- Ne donner aux accidentés, ni alcool, ni café, ni thé
- Enlever les équipements, sauf la combinaison isotherme
- Et noter, sur la fiche d'évacuation, toutes les informations concernant l'accident :
  - ✓ Heure
  - ✓ Profondeur
  - ✓ Durée de la plongée
  - ✓ Comportement de l'accidenté
  - ✓ Heure et quantité de la prise de médicaments et d'oxygène

**Ne jamais arrêter une oxygénothérapie en cours.**

Une trousse d'urgence spécifique aux opérations de plongée doit être disponible sur les lieux des opérations. Elle doit contenir :

- Oxygénothérapie : quantité d'oxygène pur nécessaire avant la prise en charge par les secours
- Insufflateur manuel avec accessoires (embout + masque)
- Aspirateur de mucosités portatif + sonde d'aspiration
- Ouvre bouche
- Canules de Guédel
- 2 bouteilles d'eau (2 litres minimum)
- Fiches d'évacuation + crayon à papier
- Désinfectant cutané (non alcoolisé)
- Compresses
- Compresses hémostatiques
- Pansements non gras
- Pansements compressifs
- Bandes velpeau
- Sparadrap
- Ciseaux
- Epingles de sureté
- 2 couvertures de survie
- Aspirine en poudre : plusieurs sachets de 250 mg
- Garrot « tourniquet »

C'est au COH de vérifier que la trousse d'urgence est conforme et à jour.

Pour chaque intervention en milieu hyperbare, une fiche de sécurité plongée doit être établie selon le modèle ci-joint.

C'est le chef des Opérations Hyperbares qui la complète, voire la modifie. Il la signe avant la plongée. Les incidents ou accidents éventuels doivent être mentionnés sur cette fiche de sécurité.

## FICHE DE SECURITE PLONGEE

Date de la plongée :

	Nom Prénom
<b>Chef d'opération hyperbare (COH)</b>	
<b>Surveillant de plongée</b>	
<b>Secouriste hyperbare</b>	
<b>1<sup>er</sup> opérateur hyperbare</b>	
<b>2<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>	
<b>3<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>	
<b>4<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>	
<b>Opérateur hyperbare de secours</b>	

Caisson de recompression (lequel ?)	
Lieu de la plongée	
Travaux à effectuer	

PARTICIPANTS	Pression bouteille	Heure Immersion	Profondeur	Heure sortie
<b>1<sup>er</sup> opérateur hyperbare</b>				
<b>2<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>				
<b>3<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>				
<b>4<sup>ème</sup> opérateur hyperbare</b>				
<b>Opérateur hyperbare de secours</b>				

**NOTA : Chaque plongeur vérifie son équipement individuel**

... / ...

<b>CONDITIONS METEO</b>	<b>vent</b>	<b>mer</b>	<b>visibilité</b>	<b>courant</b>

<b>CONTROLES</b>	<b>Cocher</b>	<b>Chef opération hyperbare</b>
Matériel sécurité des embarcations		Visa :
Liaison VHF		
Trousse de secours		
Oxygène		

Les opérateurs hyperbares ont-ils déjà effectué une plongée en scaphandre autonome dans les 12 heures précédentes ?

	<b>Durée de la plongée précédente</b>	<b>Profondeur de la plongée précédente</b>	<b>Intervalle entre les deux plongées</b>
1 <sup>er</sup> opérateur hyperbare			
2 <sup>ème</sup> opérateur hyperbare			
3 <sup>ème</sup> opérateur hyperbare			
4 <sup>ème</sup> opérateur hyperbare			
Opérateur hyperbare de secours			

**Incidents ou accidents constatés :**

Pour chaque intervention en milieu hyperbare, une fiche d'alerte et d'évacuation doit être présente dans la trousse d'urgence.

Elle devra être établie par le surveillant de plongée selon le modèle ci-joint, en cas d'accident (une fiche par accidenté).

## FICHE D'ALERTE ET D'EVACUATION

**D'un téléphone portable, appeler le 112**

**D'une VHF, appeler le Canal 16**

		Nom Prénom
Chef d'opération hyperbare (COH)		
Surveillant de plongée		
Secouriste		
Opérateur accidenté, son âge		
Immatriculation de l'embarcation		
Position		
Date/Heure de l'accident/Heure de sortie de l'eau		
Profondeur maximale		
Durée totale de la plongée		
Plongées successives/consécutives ? (OUI, NON)		/
Paliers effectués avec tables immergées ou ordinateur ?		
Durées et profondeurs des paliers effectués		
Gaz respiré(s) (AIR, RECYCLEUR, NITROX , TRIMIX...)		
Comportement de l'accidenté, signes observés	<b>BILAN</b>	
	Médecin sur place: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON      Qualification: <input type="checkbox"/> Médecine de plongée <input type="checkbox"/> Autre: ..... Bilan : <input type="checkbox"/> Inconscient <input type="checkbox"/> Ne respire pas <input type="checkbox"/> Gêne respiratoire (fréquence respiratoire: ..... / min.) <input type="checkbox"/> Paralysie (localisation : .....) <input type="checkbox"/> Douleur (localisation : .....) <input type="checkbox"/> Vertige      Peau : éruption ou démangeaison <input type="checkbox"/> Fourmillement (localisation : .....) <input type="checkbox"/> Saignements (localisation : .....) Heures des 1ers signes : .....H .....      Heures de début des soins : .....H ..... Soins : <input type="checkbox"/> Oxygène (débit ..... L/min.)      Eau (volume ..... mL.) <input type="checkbox"/> Aspirine (dose..... mg.) <input type="checkbox"/> Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début: .....H .....) <input type="checkbox"/> Défibrillateur sur site <input type="checkbox"/> Autres : : .....	
Le cas échéant, heure et quantité de prise de quel médicament		
Le cas échéant, heure et quantité de prise d'oxygène pur		
Autres soins apportés		

**RAPPEL :**

- Ne donner ni alcool, ni café, ni thé à un accidenté,
- Enlever les équipements, sauf la combinaison isotherme,
- ne jamais arrêter (sauf ordre de médecin) une oxygénothérapie en cours

Pour chaque intervention en milieu hyperbare en coopération avec un partenaire extérieur, un plan de prévention doit être établi par l'ingénieur sécurité, le conseiller à la prévention hyperbare ou leurs représentants. Si les seuls risques sont liés à la plongée, il devra contenir à minima les éléments présents dans ce modèle proposé.

**PLAN DE PREVENTION PLONGEE***Ref : IFREMER/*

<i>ENTREPRISE UTILISATRICE (EU)</i>	<i>ENTREPRISE INTERVENANTE (EI)</i>
NOM : <b>IFREMER</b>  Adresse :  	NOM :  Adresse :  
Responsables participant à la définition des mesures de sécurité :  	Responsable participant à la définition des mesures de sécurité :  

## ARTICLES REFERENCE

### R. 4512 -7

Le plan de prévention est établi par écrit et arrêté avant le commencement des travaux dans les deux cas suivants :

1° Dès lors que l'opération à réaliser par les entreprises extérieures, y compris les entreprises sous-traitantes auxquelles elles peuvent faire appel, représente un nombre total d'heures de travail prévisible égal au moins à 400 heures sur une période inférieure ou égale à douze mois, que les travaux soient continus ou discontinus. Il en est de même dès lors qu'il apparaît, en cours d'exécution des travaux, que le nombre d'heures de travail doit atteindre 400 heures ;

2° Quelle que soit la durée prévisible de l'opération, lorsque les travaux à accomplir sont au nombre des travaux dangereux figurant sur une liste fixée, respectivement, par arrêté du ministre chargé du travail et par arrêté du ministre chargé de l'agriculture.

### R. 4512-8

Les mesures prévues par le plan de prévention comportent au moins les dispositions suivantes :

1° La définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ;

2° L'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à réaliser ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ;

3° Les instructions à donner aux travailleurs ;

4° L'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence et la description du dispositif mis en place à cet effet par l'entreprise utilisatrice ;

5° Les conditions de la participation des travailleurs d'une entreprise aux travaux réalisés par une autre en vue d'assurer la coordination nécessaire au maintien de la sécurité et, notamment, de l'organisation du commandement.

### R. 4512-12

Lorsque l'établissement d'un plan de prévention par écrit est obligatoire, en application de l'article R. 4512-7 :

1° Ce plan est tenu, pendant toute la durée des travaux, à la disposition de l'inspection du travail, des agents de prévention des organismes de sécurité sociale et, le cas échéant, de l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics ;

2° Le chef de l'entreprise utilisatrice informe par écrit l'inspection du travail de l'ouverture des travaux.

**A - DUREE PREVUE DE L'INTERVENTION**

A PARTIR DU (valable un an, soit jusqu'au )

EFFECTIF TOTAL SUR SITE: jusqu'à personnes

**B - NATURE DES TRAVAUX A EFFECTUER****C - LIEUX D'INTERVENTION****D - CONSIGNES GENERALES DE SECURITE A OBSERVER**

Les personnels de l'EI et des EU doivent :

- **RESPECTER LES DISPOSITIONS LEGISLATIVES ET REGLEMENTAIRES** en vigueur en matière d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail et en particulier les dispositions décrites dans le manuel de sécurité hyperbare de l'IFREMER.
- **ETRE TITULAIRE D'UN CERTIFICAT D'APTITUDE A L'HYPERBARIE** correspondant à la nature des plongées à réaliser.
- **ETRE TITULAIRE DES CERTIFICAT D'APTITUDE MEDICALE A JOUR** délivrée par la médecine du travail ou le médecin hyperbare.

**E - CONSIGNES ET MESURES DE PREVENTION DES RISQUES LIES A L'INTERVENTION DE L'ENTREPRISE INTERVENANTE**

QUESTIONS	REponses	DISPOSITIONS PRISES OU A PRENDRE																		
Des équipements et protections individuels sont-ils obligatoires dans le domaine d'intervention de l'EI ?	OUI <input checked="" type="checkbox"/>          NON <input type="checkbox"/>	<u>Fourniture par</u>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><u>Les EU</u></td> <td style="text-align: center;"><u>l'EI</u></td> </tr> <tr> <td>- combinaison de plongée isotherme, gilet stabilisateur</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- bloc bouteille</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- détendeur, détendeur secours</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- outils de calculs des paliers</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Trousse de secours</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		<u>Les EU</u>	<u>l'EI</u>	- combinaison de plongée isotherme, gilet stabilisateur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- bloc bouteille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- détendeur, détendeur secours	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- outils de calculs des paliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Trousse de secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<u>Les EU</u>	<u>l'EI</u>																		
- combinaison de plongée isotherme, gilet stabilisateur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																		
- bloc bouteille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
- détendeur, détendeur secours	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																		
- outils de calculs des paliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
- Trousse de secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
Une embarcation support doit-elle être utilisée ?	OUI <input type="checkbox"/>      NON <input type="checkbox"/>	<u>Matériel obligatoire à bord, en plus du matériel de sécurité maritime obligatoire :</u>  - VHF - sondeur si profondeur > 12 mètres - table de plongée - bouteille de plongée avec son détendeur - ligne à palier - trousse d'urgence																		
La fiche de sécurité plongée IFREMER a-t'elle été complétée ?	OUI <input checked="" type="checkbox"/>   NON <input type="checkbox"/>	<u>Nom du COH :</u>																		

**F - EN CAS DE MODIFICATION DES RISQUES OU D'APPARITION DE NOUVEAUX RISQUES AU COURS DES TRAVAUX :**

L'entreprise intervenante et l'entreprise utilisatrice s'engagent à s'informer immédiatement et à décider, d'un commun accord, des nouvelles mesures à prendre.

**G - S'IL EST FAIT APPEL A UN SOUS-TRAITANT**

Les responsables des entreprises (EU et EI) s'engagent à respecter la procédure prévue par le décret (article R.237.5), en tenant compte du présent document.

**PIECES JOINTES**

- Annexe : FICHE DE SECURITE PLONGEE

<i>Pour IFREMER</i>	<i>Pour L'EI</i>
<p>A La Seyne, le</p> <p>Signature</p>	<p>A La Seyne, le</p> <p>Signature</p>