



36, Boulevard de l'Océan  
CS 20280  
13258 MARSEILLE cedex 09 - France  
Tél : +33 (0)4 91 29 18 10 - Fax : +33 (0)4 91 29 18 15

## ACTIVITE PLONGEE-DOCUMENTS QUALITE

# ASPECTS MEDICAUX DES INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE

Référence : **CN-PLG-PRM-108909-FR – B**

Nombre de pages (Page de garde incluse) : **124**

Préparé pour :

**MANUEL DE PROCEDURE ET SECURITE HYPERBARE**

Par :

**ONET TECHNOLOGIES CN**

Liste de distribution : CHSCT / Conseillé à la prévention hyperbare /  
Responsable d'Intervention / Chef d'Opération  
Hyperbare / Scaphandriers-Opérateurs  
(Responsable Activité/ /Responsable ligne de  
produit/ Responsable QSE/Responsable sécurité /

CE DOCUMENT A ETE SIGNE ELECTRONIQUEMENT PAR :			AVIS MEDECIN
Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Dr Mathieu Coulange <i>Institut de Physiologie et de Médecine en Milieu Maritime et en Environnement Extrême</i> 16-9 Le Grand Pavois, 2 <sup>ème</sup> Avenue du Prado, 13008 Marseille Association n° W133022815 E-mail : phymarex@gmail.com
COULANGE MATHIEU MEDECIN HYPERBARE PHYMAREX	LUÇON PATRICK	HOPPENOT ANTOINE	
09/09/2019	09/09/2019	09/09/2019	

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

<b>Indice</b>	<b>Date</b>	<b>Description de la modification</b>
A	28/02/2019	Edition initiale. Annule et remplace « Traitement des accidents spécifiques aux travaux hyperbares » référence : C-PLG-NT-032407-B et « Consigne sécurité spécifiques au risque thermique » référence : C-PLG-NT-032408-A.
B	01/07/2019	Modification page 77 suite à l'article 14 de l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A).

**SOMMAIRE**

**1. INTRODUCTION.....5**

**2. GENERALITES .....5**

2.1. RESPONSABILITE A LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS ..... 5

2.2. PRINCIPE DE BASE DES GESTES DE PREMIERS SECOURS ..... 6

    2.2.1. Assurer la sécurité individuelle et collective ..... 6

    2.2.2. Examiner la victime ..... 8

    2.2.3. Alerter..... 12

    2.2.4. Réaliser les gestes de secours..... 13

    2.2.5. Déplacer la victime..... 37

    2.2.6. Surveiller la victime dans l'attente des secours..... 37

**3. ACCIDENTS LIES A L'HYPERBARIE .....37**

3.1. ACCIDENT DE DESATURATION (ADD)..... 37

    3.1.1. Mécanisme..... 37

    3.1.2. Symptômes..... 38

    3.1.3. Traitement ..... 40

    3.1.4. Prévention ..... 40

3.2. BAROTRAUMATISME..... 40

    3.2.1. Mécanisme..... 40

    3.2.2. Symptômes..... 41

    3.2.3. Traitement ..... 43

    3.2.4. Prévention ..... 44

3.3. ACCIDENT TOXIQUE..... 45

    3.3.1. Mécanisme..... 45

    3.3.2. Symptômes..... 47

    3.3.3. Traitement ..... 47

    3.3.4. Prévention ..... 48

**4. ACCIDENTS LIES A L'IMMERSION.....49**

4.1. NOYADE..... 49

    4.1.1. Mécanisme..... 49

    4.1.2. Symptômes..... 50

    4.1.3. Traitement ..... 50

    4.1.4. Prévention ..... 50

4.2. OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION ..... 51

    4.2.1. Mécanisme..... 51

    4.2.2. Symptômes..... 51

    4.2.3. Traitement ..... 51

    4.2.4. Prévention ..... 51

4.3. HYPOTHERMIE..... 52

    4.3.1. Mécanisme..... 52

    4.3.2. Symptômes..... 52

    4.3.3. Traitement ..... 53

    4.3.4. Prévention ..... 55

4.4. HYPERTHERMIE ..... 55

    4.4.1. Mécanisme..... 55

    4.4.2. Symptômes..... 55

4.4.3.	Traitement .....	56
4.4.4.	Prévention .....	56
4.5.	OTITE EXTERNE .....	60
4.5.1.	Mécanisme .....	60
4.5.2.	Symptômes .....	60
4.5.3.	Traitement .....	60
4.5.4.	Prévention .....	60
<b>5.</b>	<b>CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT DE PLONGEE.....</b>	<b>61</b>
5.1.	LES LOTS DE SECOURS.....	61
5.2.	L'ALERTE .....	72
5.3.	LES PREMIERS SOINS .....	74
5.4.	LES MESURES ASSOCIEES.....	75
5.5.	LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE.....	75
5.6.	LE TRANSFERT.....	76
5.7.	LE MODE DEGRADE .....	77
5.8.	LA RECOMPRESSION SUR SITE .....	77
5.8.1.	Les équipements hyperbares.....	78
5.8.2.	Le personnel nécessaire .....	79
5.8.3.	Tables thérapeutiques.....	82
5.8.4.	Les aspects médicaux de la recompression sur site.....	86
5.8.5.	Risques spécifiques à la recompression sur site (extrait du code européen de bonne pratique pour l'oxygénothérapie hyperbare).....	96
5.8.6.	Gestion des principaux incidents liés à la recompression thérapeutique.....	99
5.8.7.	Livrets d'intervention pour une recompression de sauvegarde en caisson mobile .....	118
5.9.	LE PLAN DE SECOURS.....	119
5.10.	LE REGISTRE ET LA FICHE D'AMELIORATION DE LA QUALITE .....	121
<b>6.</b>	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>122</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>123</b>
<b>8.</b>	<b>FICHES REFLEXES .....</b>	<b>124</b>
8.1.	LOT URGENCE PLONGEE (LUP) - LIVRET PREMIER SECOURS.....	124
8.2.	LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET COH.....	124
8.3.	LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET CAISSON MASTER.....	124
8.4.	LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET DIVER MEDIC.....	124
<b>9.</b>	<b>FICHES PEREMPTION MATERIEL SECOURS ET HYPERBARES .....</b>	<b>124</b>
9.1.	KIT LUP – FICHES PEREMPTION.....	124
9.2.	KIT LPSH - FICHES PEREMPTION.....	124

## **1. INTRODUCTION**

Cette note technique indique les gestes de premiers secours préconisés dans les cas d'accidents pouvant survenir lors d'interventions en milieu hyperbare à l'air, au mélange suroxygéné ou à l'oxygène pur, à une profondeur maximale de 50 m (5 bars relatifs) avec la présence d'un caisson thérapeutique mobile sur site ou d'un centre hyperbare hospitalier accessible dans un délai conforme à la réglementation. Elle a également pour objectif de proposer des mesures préventives pour limiter ces risques. Elle devra être adaptée à l'évolution des données scientifiques.

## **2. GENERALITES**

### **2.1. RESPONSABILITE A LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS**

Tous les travailleurs intervenant en milieu hyperbare reçoivent une formation de premiers secours en équipe de niveau 1 (PSE1). Le secouriste constitue le premier échelon opérationnel participant au secours à personnes. Le secouriste est formé et entraîné à la prise en charge de victimes, d'un accident, d'un malaise ou d'une aggravation brutale d'une maladie. Il intervient seul ou en équipe, avec ou sans matériel, afin de réaliser les gestes de premiers secours qui s'imposent pour l'intégrité de la victime, et, si nécessaire, en attendant l'arrivée d'une équipe de secours à personnes.

Le chef d'opération hyperbare (COH) bénéficie de la même formation, mais ses fonctions de responsable lui permettent de diriger les premiers secours en tant que chef d'équipe. En l'absence du chef d'opération hyperbare, la personne la plus qualifiée dans ce domaine prend la direction des opérations.

Le conseiller à la prévention hyperbare (CPH) peut également bénéficier d'une formation Sauveteur Secouriste du Travail (SST) afin de connaître les spécificités d'intervention lors d'une situation d'accident du travail.

L'utilisation d'un caisson mobile pour la recompression d'un accident n'est possible qu'en présence d'un minimum de trois opérateurs, titulaires d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie en cours de validité, ayant reçu une formation initiale spécifique, une formation maintien des acquis régulière et sous couvert d'un avis médical préalable.

## **2.2. PRINCIPE DE BASE DES GESTES DE PREMIERS SECOURS**

Le secouriste doit :

- respecter les règles d'hygiène et de sécurité
- ne pas nuire à la victime
- effectuer les gestes de premiers secours et utiliser le matériel
- s'adapter à la situation
- prendre en compte la dimension psychique de la victime et du secours.

En cas d'urgence, le secouriste fait preuve d'organisation et de professionnalisme. Il réalise, avec calme et humilité, les tâches suivantes :

- assurer la sécurité individuelle et collective
- examiner la victime
- alerter
- réaliser les gestes de secours
- déplacer la victime
- surveiller la victime dans l'attente des secours.

### **2.2.1. Assurer la sécurité individuelle et collective**

Le secouriste recherche si un danger peut générer un suraccident. Si c'est le cas, il doit adopter une stratégie pour se mettre en sécurité et protéger la victime ainsi que les intervenants. Si la victime est encore soumise à l'hyperbarie, une extraction rapide doit être discutée en fonction du rapport bénéfice risque en particulier en cas de palier de décompression obligatoire. Si l'extraction en urgence est confirmée, elle doit être mise en place sans délai avec l'intervention de l'opérateur de secours si nécessaire. Si l'intervenant est inconscient, c'est-à-dire immobile, ne répondant pas à une question simple ou ne réagissant pas à une stimulation verbale, l'extraction doit être immédiate.

L'extraction peut se faire au palan en particulier en plongée avec narguilé.



*Extraction du scaphandrier au palan*

L'utilisation d'un plan dur permet de maintenir l'axe tête-cou-tronc, en particulier en cas de suspicion de traumatisme du rachis.

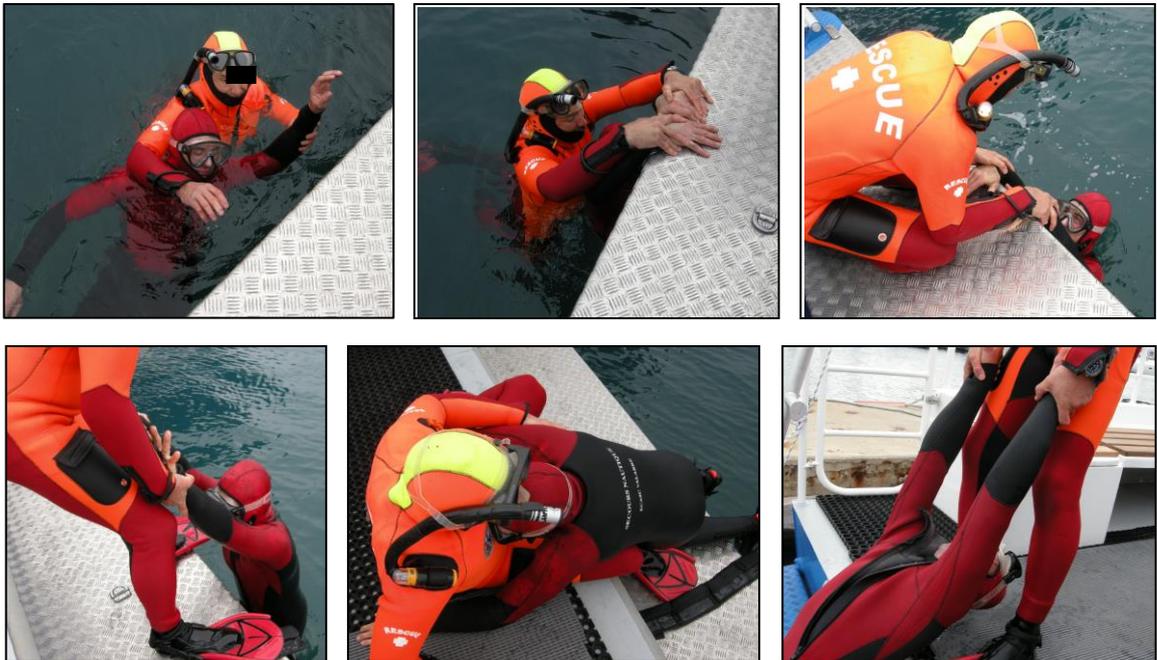


*Extraction avec un plan dur*

En mode dégradé, l'utilisation d'une sangle peut être une bonne alternative.



*Extraction à la sangle*



Extraction en l'absence de sangle

En cas de détresse vitale, les gestes élémentaires de survie priment sur tout le reste.

*Nota* : En environnement nucléaire, les gestes élémentaires de survie priment sur le risque de contamination.

### 2.2.2. Examiner la victime

Le secouriste recherche, en premier lieu, une détresse vitale (inconscience, arrêt cardiaque, obstruction des voies aérienne, hémorragie...).

Si la victime est **inconsciente** c'est-à-dire qu'elle ne répond pas à la question « ouvrez les yeux, serrez-moi la main ».



Victime inconsciente

Le secouriste doit :

- demander **de l'aide** pour alerter les secours spécialisés.
- assurer la **liberté des voies aériennes** en mettant la victime sur le dos. Desserrer ou dégrafer rapidement tout ce qui peut gêner la ventilation. En l'absence de traumatisme cervical, la bascule de la tête en arrière et l'élévation du menton décollent la base de la langue du fond de la gorge et ainsi laisse passer de l'air vers le poumon. Retirer les corps étrangers visibles à l'intérieur de la bouche tout en gardant le menton élevé. En cas de traumatisme cervical, la tête est maintenue dans l'axe, sans bascule arrière, par le secouriste. En cas de plongeur inconscient équipé d'un vêtement étanche et d'un casque de plongée type « AH5 » :
  - o une fois le plongeur sorti de l'eau et allongé sur un plan dur, couper le vêtement et le harnais avec des ciseaux type « jesco »
  - o couper autour de la collerette pour pouvoir dégager le casque
  - o enlever le casque tout en maintenant la tête de la victime



**Extraction du casque**

- apprécier la **ventilation** en maintenant les voies aériennes ouvertes et en observant le thorax. En moins de 10 secondes, il doit être capable de conclure à un arrêt respiratoire en l'absence de mouvement du thorax.



*Evaluation de la ventilation*

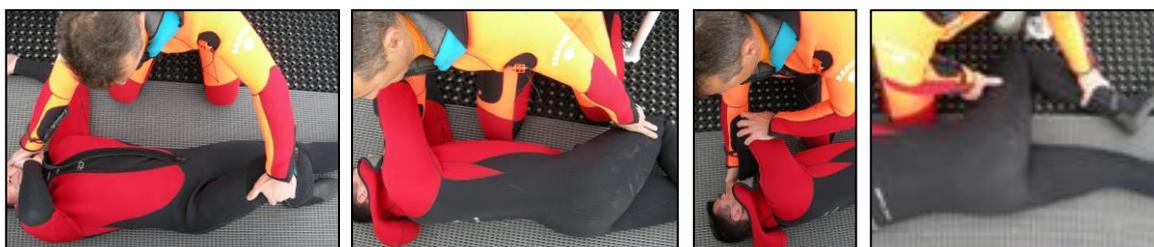
Si la victime est **inconsciente** et qu'elle **ne ventile pas** ou que la ventilation s'arrête: laisser la victime sur le dos et effectuer une **réanimation cardio-pulmonaire** (RCP) sans délai (cf. chapitre 2.2.4.2.). Chaque minute perdue réduit les chances de survie de 7 à 10%. Au moindre doute, la réanimation cardio-pulmonaire doit être débutée. La recherche d'un pouls n'est pas systématique. Si elle est effectuée par un secouriste, elle doit être faite en même temps que la recherche d'une ventilation et ne doit pas retarder la mise en œuvre des gestes de secours. Le secouriste doit se placer du côté de la carotide qui va être palpée et maintenir la tête de la victime avec l'autre main sur le front. Il pose la pulpe de ses doigts sur la ligne médiane au niveau de la trachée puis les ramène vers lui jusqu'à venir en contact des muscles du cou. En cas de doute au bout de 10 secondes, la victime doit être considérée comme étant en arrêt cardiaque.



*Recherche d'un pouls carotidien*

Si la victime est **inconsciente**, qu'elle **ne ventile pas** mais que le **pouls carotidien** est conservé, faire deux insufflations (cf chapitre 2.2.4.3). Si le **thorax se soulève**, continuer les **insufflations** au rythme de 2 insufflations toutes les 10 secondes jusqu'à une reprise de la ventilation spontanée ou l'arrivée des secours, tout en surveillant le pouls carotidien. Si le **thorax ne se soulève pas**, **désobstruer** les voies aériennes.

Si la victime est **inconsciente** mais qu'elle **ventile** : placer la victime en **position latérale de sécurité** (PLS) (cf chapitre 2.2.4.1.). Le retournement de la victime se fait d'un bloc en respectant l'axe tête-cou-tronc. La position de la tête doit éviter la bascule de la langue en arrière et permettre l'écoulement des liquides vers l'extérieur. Le thorax ne doit pas être comprimé. La position doit être stable. L'oxygène doit être administré au masque avec un débit de 15 L/minute. La surveillance de la ventilation doit être conservée (au minimum toutes les minutes) ainsi que l'accès aux voies aériennes.



Position latérale de sécurité

De façon concomitante :

- **protéger** la victime contre le froid ou la chaleur.
- en cas de doute sur une obstruction des voies aériennes (bruit de liquide au fond de la gorge) ou de vomissements, une **aspiration** ou une **évacuation au doigt** peut être effectuée (cf chapitre 2.2.4.7.).
- en cas d'hémorragie externe, réaliser une **compression manuelle** puis mettre en place un **pansement compressif**. En cas d'échec, mettre en place un **garrot** en notant l'heure de mise en place (cf chapitre 2.2.4.8.).

En l'absence de détresse, le secouriste détermine l'importance et la nature des blessures ou du malaise.

En cas de suspicion d'accident de plongée ou d'erreur de procédure de décompression sans signe, il met en place sans délai la **procédure « accident de plongée »** présente dans le livret PREMIERS SECOURS.

### 2.2.3. Alerter

Le secouriste doit alerter les secours spécialisés d'urgence le plus rapidement possible en utilisant un téléphone fixe ou mobile, une borne d'appel, une radio ou en envoyant un témoin alerter. En France, il contacte en fonction des instructions mentionnées sur le plan de secours, le centre de réception et de régulation des appels (CRR) du SAMU départemental (tél. 15) ou le centre de traitement de l'alerte (CTA) des sapeurs-pompiers (tél. 18). Ces centres localisent le lieu de l'alerte, évaluent l'état de la victime, conseillent l'entourage, déclenchent des moyens humains et matériels, puis organisent le transfert de la victime vers une structure hospitalière adaptée. Dans certaines entreprises, le secouriste déclenche les secours internes qui vont ensuite alerter le CRR ou le CTA, selon la procédure validée par l'employeur et disponible dans le plan de secours. Le numéro d'appel d'urgence européen 112 permet aussi de joindre ces centres. A l'étranger, la procédure sera précisée dans le plan de prévention des risques.

Le secouriste doit **se présenter** et donner ses **coordonnées téléphoniques**. Il précise la **nature du problème**, les **risques éventuels**, la **localisation** de l'évènement, le **nombre de personnes** concernées, la **gravité** et les **gestes effectués**.

Lorsque l'accident survient en mer, le Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) doit être alerté sans délai par le canal radio-maritime 16 (VHF), par le canal 70 (ASN) ou par téléphone au 196. Le CROSS organise alors une conférence à trois avec le CRR du SAMU de Coordination Médicale Maritime (SCMM).

En cas de suspicion d'accident de plongée, le secouriste doit remplir au préalable la « **FICHE D'ALERTE - ACCIDENT DE PLONGEE** » pour faciliter la transmission de l'alerte (cf. chapitre 5.2). Cette fiche est présente dans le livret PREMIERS SECOURS.

La précocité de l'alerte conditionne l'arrivée rapide des renforts et l'efficacité de la chaîne des secours.

Dans un second temps, en particulier après l'alerte, la « FICHE BILAN SECOURISTE » peut être remplie pour faciliter la transmission d'information aux secours (SAMU, Pompiers, etc...) ou la surveillance en cas de recompression sur site.

BILAN SECOURISTE		HORAIRE ... H ...	FICHE N° ...	NOM : .....	PRENOM : .....	AGE : .....																													
<input type="checkbox"/> Inconscience <input type="checkbox"/> Arrêt cardiaque <input type="checkbox"/> Obstruction voies aériennes <input type="checkbox"/> Hémorragie grave    → URGENCE VITALE <b>ALERTER SANS DÉLAI &amp; EFFECTUER LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE</b>																																			
<b>1</b> NEUROLOGIQUE	<b>CONSCIENCE</b>	Ouverture des yeux (Y) 4. Spontanée 3. A la demande 2. A la douleur 1. Absente	Réponse verbale (V) 5. Orientée 4. Confuse 3. Inappropriée 2. Incompréhensible 1. Aucune	Réponse motrice (M) 6. A la demande 5. Orientée à la douleur 4. Evitement 3. Flexion MS & extension MI 2. Extension et rotation interne MS & extension MI 1. Aucune	<b>2 VENTILATION</b> Fréquence : ___ / min. <input type="checkbox"/> Cyanose (lèvres, extrémités)    Saturation : ___ % <input type="checkbox"/> < 10 / min <input type="checkbox"/> Sueurs <input type="checkbox"/> ≤ 94% <input type="checkbox"/> > 30 / min <input type="checkbox"/> Difficultés pour respirer <input type="checkbox"/> Bruits ventilatoires Autre : _____																														
	<b>CERVEAU</b>	<input type="checkbox"/> Glasgow < 8 <input type="checkbox"/> Perte de connaissance initiale <input type="checkbox"/> Convulsion <input type="checkbox"/> Agitation <input type="checkbox"/> Désorientation <input type="checkbox"/> Pupilles inégales <input type="checkbox"/> Perte de vision <input type="checkbox"/> Asymétrie de la face <input type="checkbox"/> Trouble du langage <input type="checkbox"/> Vertige <input type="checkbox"/> Surdité Autre : _____		<b>MOTRICITE</b>	<b>3 CIRCULATION</b> Puls : ___ / min.    Tension artérielle : ___ / ___ <input type="checkbox"/> < 50 / min <input type="checkbox"/> Maxima < 90 mmHg <input type="checkbox"/> > 120 / min <input type="checkbox"/> Maxima > 170 mmHg <input type="checkbox"/> Peau Froide <input type="checkbox"/> Temps de recoloration cutanée > 3 secondes <input type="checkbox"/> Pâleur Autre : _____																														
	<b>SENSIBILITE -TOUCHE &amp; PIC</b>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>MOBILITE</th> <th>D</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Flexion du coude</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Extension du coude</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Extension du poignet</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flexion des doigts</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flexion de hanche</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Extension du genou</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flexion de cheville</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Extension de cheville</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Extension des orteils</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>                     0 = aucune contraction                      1 = contraction sans mouvement                      2 = mouvement sur le plan du lit                      3 = mouvement contre pesanteur                      4 = mouvement contre résistance                      5 = mvt contre résistance +++ = NI                      NE = non évaluable  <input type="checkbox"/> Difficulté à uriner    <input type="checkbox"/> A uriné                      Autre : _____                 </p>		MOBILITE	D	G	Flexion du coude			Extension du coude			Extension du poignet			Flexion des doigts			Flexion de hanche			Extension du genou			Flexion de cheville			Extension de cheville			Extension des orteils		
	MOBILITE	D	G																																
Flexion du coude																																			
Extension du coude																																			
Extension du poignet																																			
Flexion des doigts																																			
Flexion de hanche																																			
Extension du genou																																			
Flexion de cheville																																			
Extension de cheville																																			
Extension des orteils																																			
<b>DOULEUR</b>				<b>4 DIVERS</b> Température : ___ °C <input type="checkbox"/> > 39°C <input type="checkbox"/> < 36°C Observation : _____ Antécédents / Traitements : _____ Examineur : _____    Date : ___ / ___ / ___																															

Fiche Bilan Secouriste

Le médecin du travail doit être également informé, dans un second, temps pour réaliser le rapport d'incident ou d'accident.

**2.2.4. Réaliser les gestes de secours**

De façon concomitante, le secouriste met en œuvre les gestes de secours et assure le confort de la victime jusqu'à l'arrivée d'une équipe de secouristes ou d'une équipe médicalisée.

S'il a du matériel, il peut l'utiliser à condition que sa mise en œuvre ne retarde pas un geste essentiel de secours de base. La liste du matériel, mise à la disposition du secouriste, est arrêtée par les autorités d'emploi, en fonction de la réglementation en vigueur relative aux missions de secours à réaliser ou par rapport à des besoins locaux

Le secouriste est autorisé à mettre en œuvre les gestes de secours d'urgence et/ou à utiliser les matériels nécessaire à :

- protéger les voies aériennes d'une victime inconsciente
- débiter une réanimation cardio-pulmonaire
- désobstruer les voies aériennes
- arrêter une hémorragie...

En l'absence de détresse vitale, le secouriste réalise les gestes de secours qu'après en avoir rendu compte.

Le secouriste utilise des mesures adaptées de protection pour éviter la transmission des infections :

- Le lavage des mains avec de l'eau et du savon est un moyen simple et efficace. En l'absence d'eau, le secouriste utilise une solution antiseptique ou un gel hydro-alcoolique. Tout contact direct entre un corps gras ou de l'alcool avec de l'oxygène doit être proscrit.
- Le port de gants à usage unique est indispensable en cas de risque d'exposition au sang ou à un tout autre liquide biologique. Les gants souillés doivent être changés dès que possible et considérés comme du matériel contaminé. L'absence de gant ne doit pas retarder les gestes élémentaires de survie. L'utilisation d'autres moyens, comme par exemple un sac plastique pour protéger sa main dans le cadre d'une hémorragie, est possible.
- La protection contre des projections de liquides biologiques peut être assurée par un masque respiratoire avec protection oculaire.
- Lors de la ventilation artificielle, le secouriste doit éviter une méthode orale directe (bouche à bouche ou bouche à nez) et privilégier un moyen de ventilation type insufflateur manuel, masque de poche ou écran facial.
- Les déchets à risque infectieux piquants ou tranchants sont recueillis dans des conteneurs spéciaux. Le secouriste ne doit en aucun cas remettre ces objets dans leur emballage de protection d'origine. Les déchets non piquants contaminés sont mis dans un sac de déchets d'activités de soins à

risques infectieux (DASRI). Les déchets souillés sont détruits par des organismes spécialisés.



**Conteneur & sac DASRI**

En cas de piqûre, de coupure avec un objet souillé ou de projection dans les yeux ou les muqueuses, le secouriste doit désinfecter la plaie ou rincer abondamment les yeux et les muqueuses et informer sans délai son responsable.

2.2.4.1. Position latérale de sécurité (cf chapitre 2.2.2)

## FICHE 1 – La victime est inconsciente

### Mettre en position latérale de sécurité (PLS)

La victime ne répond pas, n'ouvre pas les yeux et ne serre pas les mains à la demande

La victime ventile-t-elle ?

OUI

NON

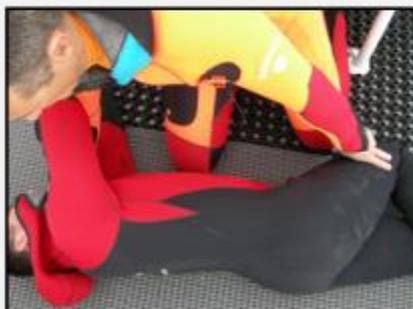
Réaliser la RCP – FICHE 4



Bras du côté du retournement, à angle droit, paume vers le haut

Dos de la main de l'autre bras contre la joue opposée

Main du secouriste sous le genou



Faire pivoter lentement en se servant de la cuisse comme levier



Une main tient le coude pour pouvoir retirer la main sous la tête

La jambe qui sert de béquille, est placée à angle droit

Ouvrir la bouche

PHYMAREX® - Version 2018

#### 2.2.4.2. Réanimation cardio-pulmonaire

En l'absence de conscience et de ventilation, réaliser une réanimation cardio-pulmonaire sans délai :

- Allonger la victime sur un plan dur
- Placer le talon d'une main au centre de la poitrine de la victime (moitié inférieure du sternum). Placer le talon de l'autre main par-dessus. Croiser les doigts pour éviter d'appuyer sur les côtes. Garder les bras tendus. Ne pas appuyer sur la partie haute de l'abdomen ou sur la pointe inférieure du sternum (appendice xiphoïde).
- Comprimer le sternum d'environ 5 cm sans dépasser 6 cm.
- Relâcher complètement le thorax entre chaque compression.



**Compression thoracique**

- Réaliser 30 compressions thoraciques et 2 insufflations de préférence avec un insufflateur à oxygène réglé avec un débit de 15 litres/minute.

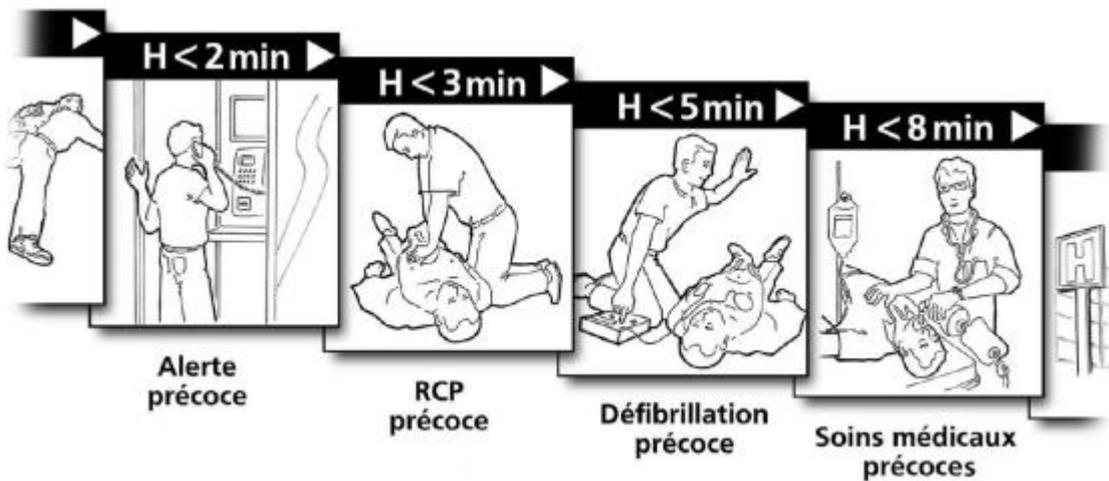


**Insufflation**

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

- Réaliser au moins 100 compressions thoraciques/min sans dépasser 120/min
- Contrôle du pouls tous les 5 cycles de 30 compressions thoraciques / 2 insufflations.
- Mise en place sans délai du défibrillateur automatisé externe (DAE)
- Les interruptions pré et post choc cumulées doivent être le plus proches de zéro. En post choc, reprise des compressions thoraciques sans recherche de pouls ni d'analyse du rythme pendant 2 minutes, jusqu'à l'analyse suivante.



*La chaîne de survie - Référentiel national de la Sécurité Civile – PSE1*

## FICHE 2 – La victime est en arrêt cardiaque

### Récupérer une activité cardiaque

La victime inconsciente ne ventile pas

Alerter les secours et demander du renfort

Délivrer 30 compressions thoraciques  
(débuter par 5 insufflations si noyade)

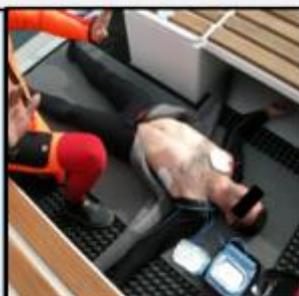


Délivrer 2 insufflations



Continuer 30 compressions / 2 insufflations  
100 à 120 compressions / min

Dès qu'un défibrillateur est disponible, isoler la victime avec un plan dur ou deux serviettes, sécher entre les deux électrodes, couper si possible le moteur du navire et suivre les instructions



PHYMAREX® - Version 2018

La réanimation cardio-pulmonaire doit être initiée au moindre doute sans préoccupation du préjudice pour les patients qui ne sont pas en arrêt cardiaque.

La recherche de l'absence d'un pouls carotidien peut être effectuée par un secouriste professionnelle. Au moindre doute, la réanimation cardio-pulmonaire doit être débutée sans délai.

En cas de suspicion de noyade, la réanimation cardio-pulmonaire doit être débutée par 5 insufflations.

Dans tous les cas, ne pas oublier de **noter l'heure** de l'arrêt cardiaque.

La qualité de la réanimation cardio-pulmonaire peut être améliorée par les techniques de feedback per RCP (métronome, dispositif d'analyse de la profondeur des compressions...) et surtout l'entraînement régulier en équipe.

#### 2.2.4.3. Ventilation artificielle

La ventilation artificielle d'une victime est nécessaire, après avoir libéré les voies aériennes :

- Si elle ne ventile plus sur une durée de 10 secondes
- Si la fréquence respiratoire est inférieure ou égale à 6 mouvements / min

En l'absence d'insufflateur manuel, il est préférable que le secouriste interpose un écran facial ou un masque de poche entre ses voies aériennes et celles de la victime.

Chez l'adulte, la technique du bouche à bouche est privilégiée :

- En l'absence de traumatisme cervical, maintenir la tête de la victime en arrière avec une main sur le front et garder le menton vers le haut avec les doigts de l'autre main, placés en crochet immédiatement sous l'os du menton. En cas de traumatisme cervical, la tête est maintenue dans l'axe, sans bascule arrière, par le secouriste.
- Pincer la partie souple du nez entre le pouce et l'index de la main placée sur le front.
- Ouvrir la bouche de la victime en maintenant le menton vers le haut.
- Appliquer les lèvres autour de la bouche de la victime.
- Souffler progressivement dans la bouche de la victime pendant 1 seconde jusqu'à obtenir un début de soulèvement du thorax.

- Maintenir la tête de la victime en arrière et le menton vers le haut, se redresser légèrement, tout en regardant le thorax de la victime s'affaisser. L'expiration de la victime est passive.
- Prendre une inspiration et renouveler la séquence

Dans le cas où la victime est toujours dans l'eau, le bouche à nez peut être préféré :

- Avec la main placée sur le front, maintenir la tête basculée en arrière.
- Avec l'autre main, soulever le menton sans appuyer sur la gorge et tenir la bouche de la victime fermée, le pouce appliquant la lèvre inférieure contre la lèvre supérieure pour éviter les fuites.
- Appliquer la bouche largement ouverte autour du nez de la victime.
- Insuffler progressivement en 1 seconde jusqu'à ce que le thorax commence à se soulever.

#### 2.2.4.4. Utilisation d'une bouteille d'oxygène

L'oxygène s'administre systématiquement en cas de détresse vitale ou d'accident de plongée :

- Ouvrir la bouteille en tournant lentement le robinet d'ouverture
- Brancher le tuyau d'oxygène du masque à inhalation ou de la réserve à oxygène de l'insufflateur, sur l'olive de sortie.
- Ouvrir progressivement le robinet (en passant par les débits intermédiaires) sans jamais forcer. Régler le débit d'oxygène à administrer à la victime.
- Après utilisation :
  - o Débrancher le tuyau
  - o Ramener le débitmètre à zéro (débit de zéro l/min)
  - o Fermer la bouteille

En cas d'accident de plongée, l'ensemble d'oxygénothérapie médicale normobare doit être adapté pour permettre une prise en charge du ou des plongeurs concernés de façon concomitante à un débit de 12 à 15 L/min jusqu'à l'arrivée des secours spécialisés.

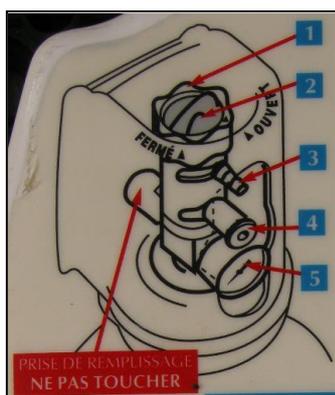
Quantité d'oxygène disponible (L) = Pression (bar) x Volume (L)

Autonomie (min) = Quantité d'oxygène (L) / Débit (L/min)

Calcul de l'autonomie en oxygène en fonction du volume de la bouteille, de sa pression et du débit administré à la victime

Bouteille	PRESSION			
	200 bars	150 bars	100 bars	50 bars
2 L	24 min	18 min	12 min	3 min
5 L	1 h	45 min	30 min	15 min
15 L	3 h	2 h 15	1 h 30	45 min
50 L	10 h	7 h 30	5 h	2 h30

Autonomie en oxygène avec un débit de 15 L/min en fonction du volume et de la pression de la bouteille



Bouteille d'oxygène médical

**2.2.4.4.1. Consignes de conservation, stockage et transport :**

Les bouteilles doivent être protégées des intempéries, des sources de chaleur (température supérieure ou égale à 50°C) et conservées dans un local aéré ou ventilé, propre et sans matières inflammables. Les bouteilles conservées ou transportées doivent être solidement arrimées et installées dans un emplacement permettant de les protéger des chutes et des chocs, robinet fermé. Les bouteilles ne doivent jamais être graissées ou lubrifiées ni enduites de corps gras. Il ne faut jamais utiliser de flacons pressurisés (laque, désodorisant...), de solvant (alcool, essence...) ou de produits corrosifs pour nettoyer les bouteilles.

**2.2.4.4.2. Consignes de manipulation et d'utilisation**

- Vérifier le bon état du matériel et la présence d'oxygène dans la bouteille avant la prise de fonction du secouriste ;
- Vérifier la date limite d'utilisation de l'oxygène figurant sur le conditionnement ;
- Manipuler le matériel avec des mains propres, exemptes de graisse ;
- Ne pas enduire de corps gras le visage de la victime ni le dispositif d'administration (masque...) ;
- **Ne pas mettre de corps gras à proximité de l'oxygène**
- Ne pas ouvrir la bouteille lorsqu'elle est en position couchée ou à proximité de matières inflammables pour éviter le risque de propagation d'incendie ;
- Ne jamais approcher une flamme, une source de chaleur supérieure à 50°C ou un appareil générant des étincelles.
- Ne jamais procéder à plusieurs mises en pression successives rapprochées.
- Ne jamais ouvrir le débitmètre avant d'ouvrir le robinet (il doit être réglé à 0 l/min au préalable).
- Ne jamais se placer ou placer la victime face à la sortie du robinet lors de l'ouverture, mais toujours du côté opposé au détendeur, derrière la bouteille et en retrait ;
- Ne jamais utiliser une bouteille présentant un défaut d'étanchéité. En cas de fuite, fermer le robinet ;
- En cas de phénomène anormal (étincelles, crépitements), il faut immédiatement, dans la mesure du possible, refermer le robinet de la bouteille.

#### 2.2.4.5. Inhalation d'oxygène

L'oxygène est administré à la victime par l'intermédiaire de différents dispositifs :

##### **2.2.4.5.1. Le masque à haute concentration**

Ce dispositif est composé d'un masque facial, d'un réservoir d'oxygène et d'un tuyau d'oxygène. Pour administrer l'oxygène, il faut :

- Ouvrir la bouteille d'oxygène
- Relier le tuyau du masque à la bouteille
- Régler le débit entre 12 à 15 L/min chez l'adulte
- Remplir le ballon réserve en obturant la valve du masque avec le doigt
- Placer le masque à inhalation sur le visage de la victime et ajuster le cordon élastique derrière sa tête. Modeler éventuellement l'agrafe du nez pour l'ajuster.
- Augmenter progressivement le débit, si nécessaire, afin que le réservoir reste rempli au moins à moitié lorsque la victime inspire

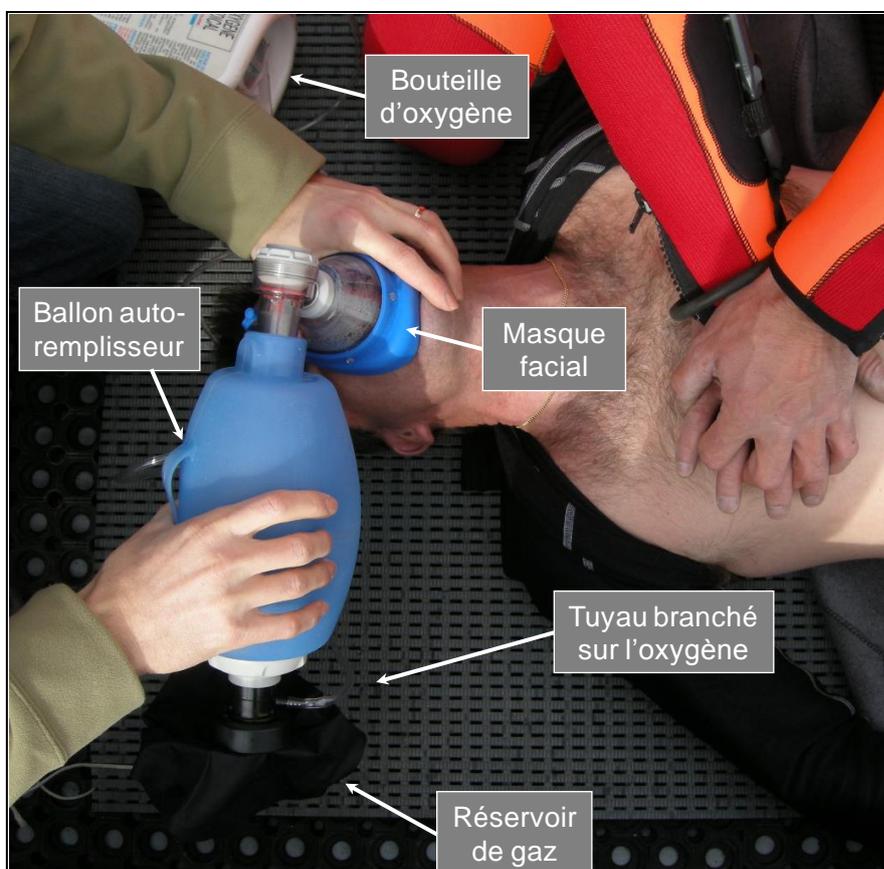


**Masque à haute concentration**

**2.2.4.5.2. L'insufflateur manuel avec réservoir d'oxygène**

Ce dispositif comprend un masque, un insufflateur et un ballon réserve qui permet d'obtenir une concentration d'oxygène élevée proche de 100% à un débit supérieur à 12L/min. L'insufflateur permet d'administrer l'oxygène dans les poumons en cas d'arrêt ventilatoire ou de fréquence ventilatoire inférieure ou égale à 6 mouvements par minute. Pour cela, il faut :

- Ouvrir la bouteille d'oxygène
- Connecter le tuyau de raccordement de l'oxygène à la bouteille puis au ballon réserve
- Raccorder le ballon réserve à l'insufflateur manuel
- Régler le débit de la bouteille d'oxygène à 15 L/min pour l'adulte
- Positionner le masque sur le visage de la victime
- Se placer dans le prolongement de la tête de la victime
- En l'absence de traumatisme cervical, s'assurer de la bascule de la tête en arrière et/ou maintenir d'une main la mâchoire inférieure de la victime en l'air
- De l'autre main, saisir l'ensemble ballon masque et placer la partie étroite du masque à la racine du nez
- Rabattre le masque vers le menton pour appliquer son pourtour sur le visage
- Placer le pouce de la main qui maintient le masque sur sa partie étroite au-dessus du nez de la victime et exercer une légère pression
- L'index se place sur la partie large du masque alors que les autres doigts viennent se placer en crochet sous le menton et le tirent vers le haut pour l'appliquer contre le masque et maintenir les voies aériennes libres
- Avec l'autre main, empaumer le ballon dans sa partie centrale et le comprimer progressivement en rapprochant ses doigts
- Regarder la poitrine et arrêter d'insuffler dès qu'elle commence à se soulever
- Lâcher le ballon tout en maintenant le masque pour que la poitrine de la victime s'abaisse et que l'air sorte de ses poumons.
- Appuyer sur le ballon une nouvelle fois pour obtenir une ventilation artificielle efficace



*Insufflation avec un insufflateur manuel*

### **2.2.4.5.3. La canule oro-pharyngée**

En cas de difficulté à maintenir les voies aériennes de la victime libres lors de la ventilation artificielle d'une victime en arrêt cardiaque, le secouriste est autorisé à mettre en place une canule oro-pharyngée. Pour cela :

- Choisir la canule afin que sa taille soit égale à la distance entre les incisives et l'angle de la mâchoire
- Ouvrir la bouche de la victime avec une main et maintenir la mâchoire inférieure vers l'avant
- Introduire la canule dans la bouche de la victime, concavité vers le nez, en prenant soin de ne pas entraîner la langue en arrière, jusqu'à ce que l'extrémité butte sur le palais
- Effectuer une rotation de 180° de la canule tout en continuant de l'enfoncer doucement dans la bouche, jusqu'à ce que la collerette se trouve sur les lèvres



*Pose d'une canule oro-pharyngée*

#### 2.2.4.6. La défibrillation automatisée externe (DAE)

En cas d'arrêt cardiaque lié à une anomalie du fonctionnement du cœur, l'application d'un choc électrique au travers de la poitrine peut être capable de restaurer une activité cardiaque normale efficace. L'efficacité du choc électrique diminue avec le temps. L'administration d'un choc électrique externe avec un DAE est sans danger pour le secouriste.

De façon concomitante à l'alerte et aux manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire, le deuxième secouriste met en œuvre le DAE :

- Appuyer sur le bouton marche/arrêt. Certains appareils ont un capot qui, à son ouverture, met en fonction l'appareil
- Le DAE réalise un test d'autocontrôle. L'appareil vous alerte de sa mise en fonction
- Ecouter et respecter les consignes vocales du DAE
- Après avoir mis à nu la poitrine de la victime, sortir les électrodes de leur emballage, enlever leur protection et les coller chacune à l'emplacement indiqué. Raser la zone de collage des électrodes si le torse est velu. L'une des électrodes se colle juste au-dessous de la clavicule droite, contre le bord droit du sternum et l'autre sur le côté gauche du thorax, 5 à 10 cm au-dessous de l'aisselle gauche.
- Ne pas toucher la victime pendant que le DAE analyse le rythme cardiaque. Arrêter les compressions thoraciques et les insufflations.
- Si un choc est indiqué, rester à l'écart lorsque le défibrillateur se charge. Demander à nouveau de s'écarter. Appuyer sur le bouton « choc » dès que l'appareil vous le demande. La victime peut être animée d'un mouvement brutal de contraction au moment du choc. Immédiatement, après réaliser des cycles de 30 compressions pour 2 insufflations sans rechercher les signes de circulation. Arrêter la réanimation cardio-pulmonaire dès que le DAE vous le propose. Le DAE doit rester en place jusqu'à l'arrivée des secours médicalisés.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

En cas de choc électrique en milieu humide, la victime doit être isolée du sol et séchée entre les deux électrodes. Sur un vecteur nautique, le moteur doit être si possible arrêté pour faciliter l'analyse du tracé. En cas de non instruction prolongée du défibrillateur, les compressions thoraciques doivent être reprises sans délai.



**Défibrillation automatisée externe**

#### 2.2.4.7. Désobstruction des voies aériennes

L'obstruction totale des voies aériennes doit être évoquée si la victime porte ses mains à sa gorge et qu'elle ne peut plus parler, crier, tousser ou respirer. En l'absence de prise en charge, elle devient bleue et perd connaissance.

Si la victime est consciente, en position assise ou debout :

- Laisser la victime dans la position où elle se trouve
- Donner au maximum 5 claques vigoureuses dans le dos entre les deux omoplates
- En cas d'inefficacité, réaliser au maximum 5 compressions abdominales selon la méthode décrite par Heimlich (se positionner derrière la victime, passer ses bras sous ceux de la victime, s'assurer que la victime est bien penchée en avant, mettre le poing à proximité du nombril et en dessous du sternum, placer l'autre main sur la première, les avant-bras n'appuyant pas sur les côtes, tirer franchement en exerçant une pression vers l'arrière et vers le haut) ou 5 compressions thoraciques s'il s'agit d'un obèse ou d'une femme enceinte.

Si les manœuvres sont efficaces (rejet du corps étranger, apparition de toux ou d'un son, reprise de la respiration), demandez un avis médical, sinon reprenez la procédure.



**Compressions abdominales en diagonale à proximité du nombril**

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

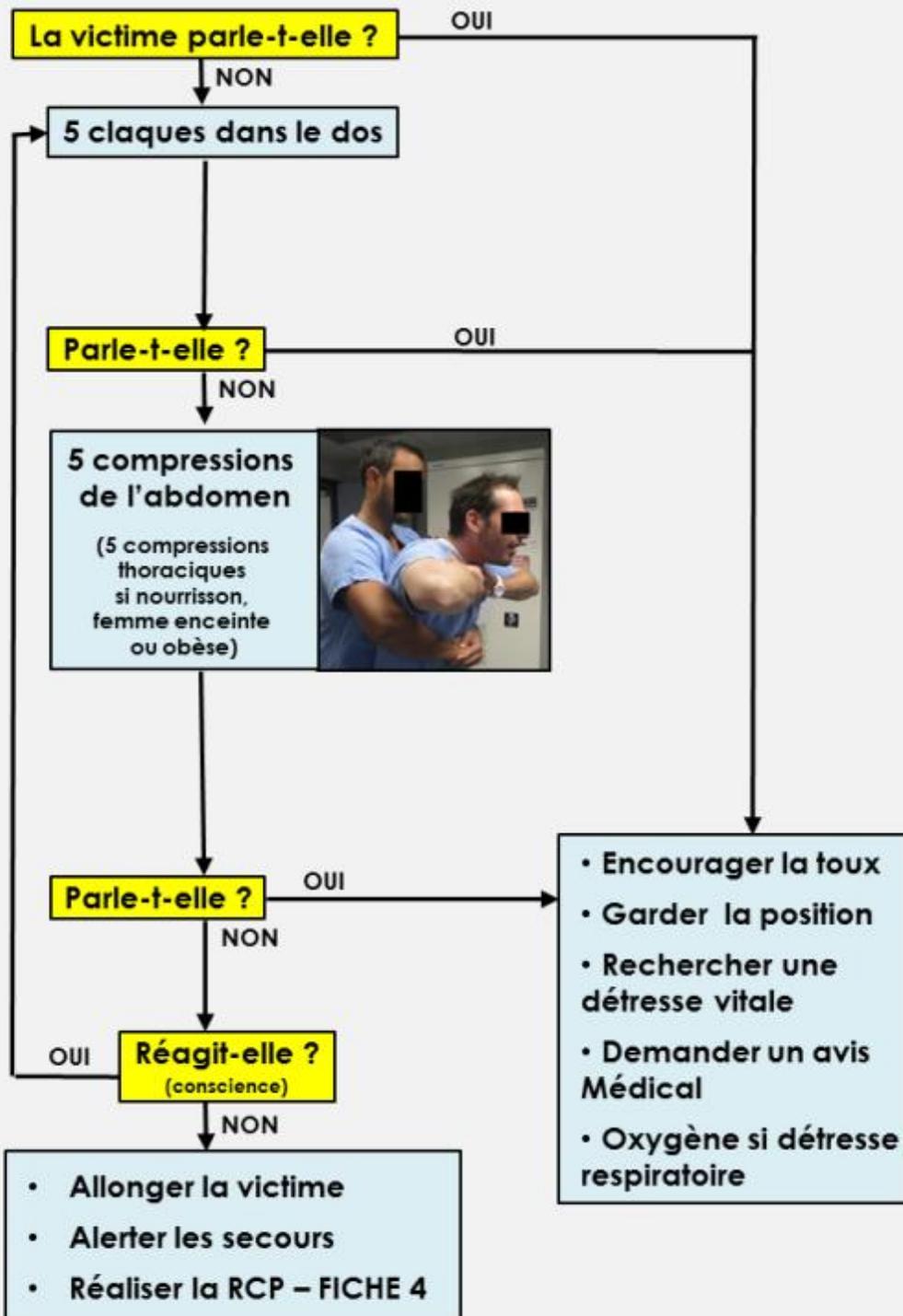
**BPE (BON POUR EXECUTION)**

Si la victime devient inconsciente :

- Allonger la victime sur le sol
- Faire alerter ou alerter les secours
- Débuter immédiatement une réanimation cardio-pulmonaire en commençant par les compressions thoraciques chez l'adulte et les insufflations chez l'enfant, sans rechercher les signes de circulation
- A l'issue de chaque série de compressions thoraciques, contrôler les voies aériennes avant de réaliser les insufflations. Si un corps étranger est visible dans la bouche de la victime, le retirer avec les doigts.

## FICHE 3 – Elle s'étouffe avec un corps étranger

### Désobstruer les voies aériennes (DVA)



PHYMAREX® - Version 2018

#### 2.2.4.8. Prise en charge d'une hémorragie externe

Le secouriste doit après s'être protégé par des gants ou à défaut un sac en plastique :

- Allonger la victime.
- Comprimer l'endroit qui saigne avec les doigts ou la paume de la main en interposant si possible un pansement.
- Si la compression manuelle est efficace, mettre en place un bandage.
- Si la compression manuelle est inefficace, poser un pansement compressif. Les compresses et le tampon doivent être, si possible, stériles et recouvrir complètement la plaie qui saigne. La bande élastique doit recouvrir complètement le pansement en entourant le segment de membre. La bande doit être suffisamment serrée pour garder une pression suffisante sur l'endroit qui saigne et éviter que le saignement ne reprenne.
- En cas d'échec, reprendre la compression manuelle. Poser un garrot si la compression directe est impossible ou inefficace, sans oublier de noter l'heure.
- En cas de détresse, surélever les jambes et administrer de l'oxygène.



**Compression manuelle**



**Pansement compressif d'urgence**

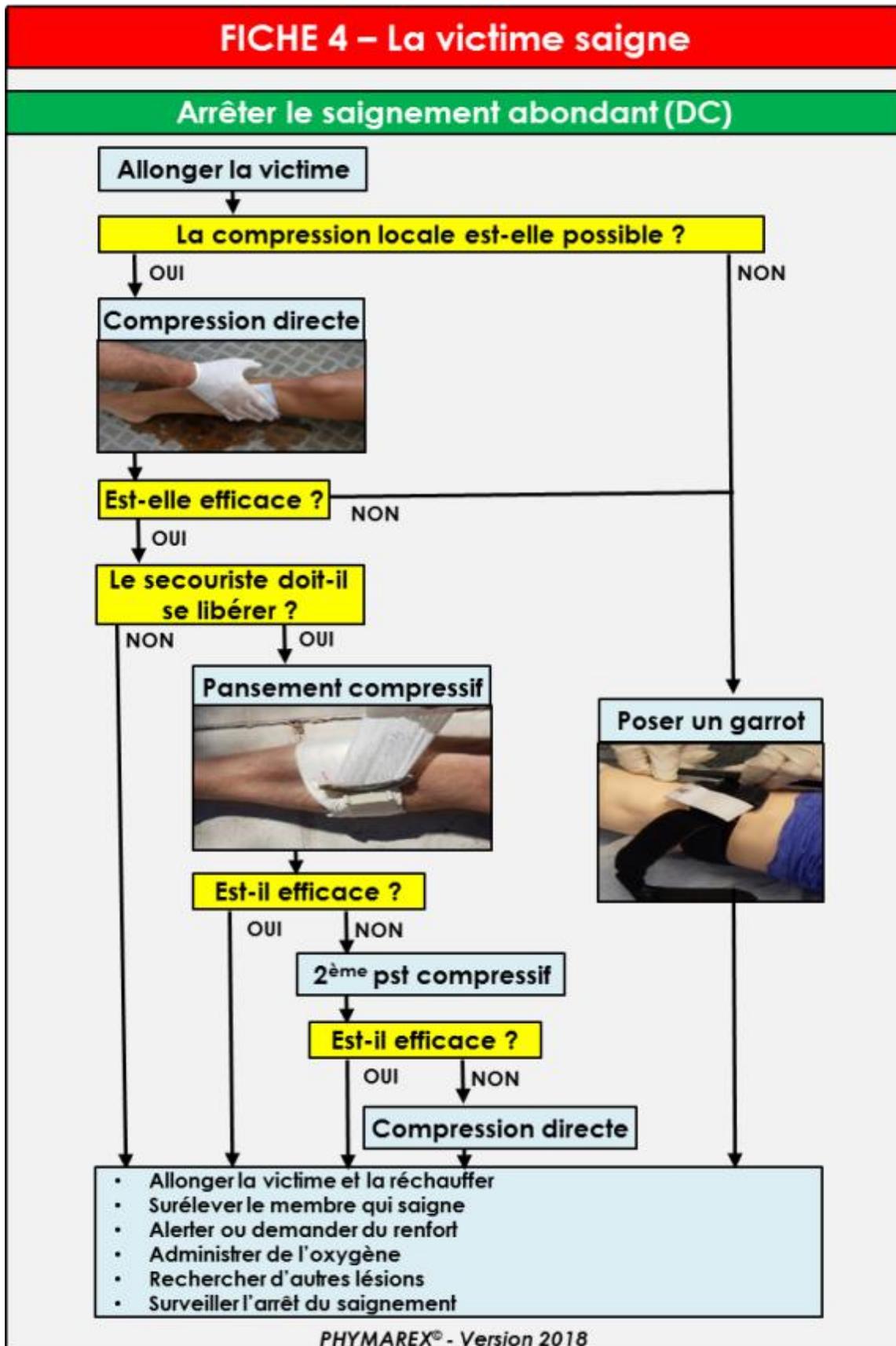
**Garrot type « tourniquet »**

En cas de corps étranger, laisser le dans la plaie. Effectuer une compression juste au-dessus et en dessous de la plaie. Poser un garrot, en cas d'échec. Noter l'heure de pose du garrot.

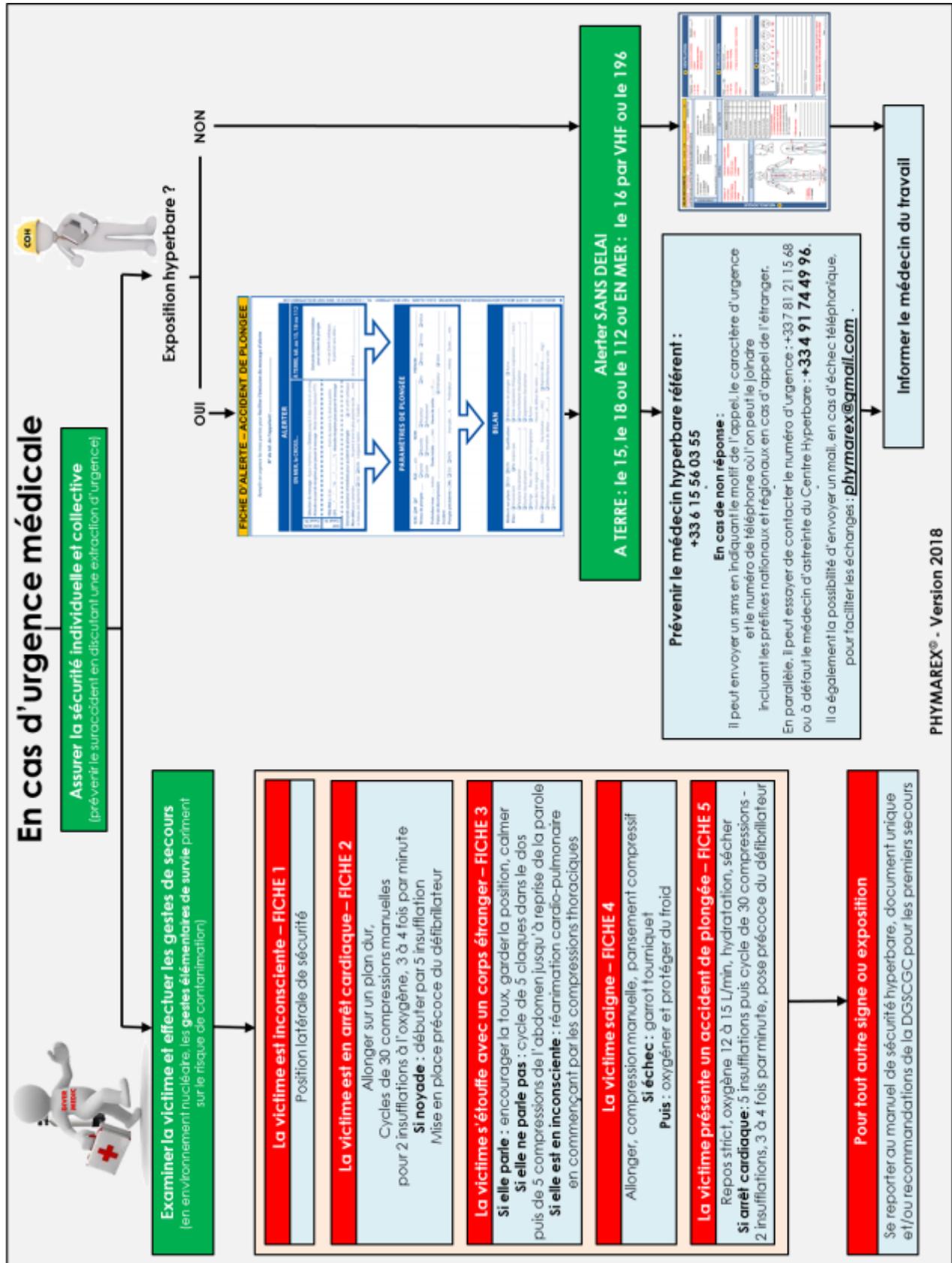
**Compression bi-manuelle**

Devant une section de membre :

- Arrêter le saignement
- Envelopper le membre sectionné dans un linge
- Placer le tout, dans un sachet plastique
- Placer ce sachet dans un autre sac rempli de glace ou dans un sac réfrigérant. Ecrire sur le sac le nom de la victime et l'heure de survenue de l'amputation



Les premiers soins et les modalités d'alerte sont rappelés sur cette fiche de synthèse :



**2.2.5. Déplacer la victime**

Le secouriste doit assurer sa protection, la mettre à l'abri des contraintes climatiques ou la rapprocher du caisson de recompression et/ou du lieu de prise en charge par les secours spécialisés. Le déplacement ne doit pas entraîner une aggravation de son état.

**2.2.6. Surveiller la victime dans l'attente des secours**

Le secouriste surveille attentivement la victime. En cas d'aggravation, il réalise les gestes qui s'imposent, demande du renfort et informe le responsable des secours.

Le secouriste a pour devoir de maintenir ses acquis en participant régulièrement à des séances de formation continue. La formation initiale doit être entretenue et exercée.

La prise en charge secouriste s'intègre dans le concept de « chaîne des secours ». La chaîne des secours est composée de plusieurs maillons interdépendants qui sont :

- la sécurité
- l'alerte des services de secours
- la réalisation des gestes de secours d'urgence par un témoin
- la mise en œuvre des gestes de secours en équipe
- la prise en charge médicale pré-hospitalière
- la prise en charge hospitalière.

**3. ACCIDENTS LIES A L'HYPERBARIE****3.1. ACCIDENT DE DESATURATION (ADD)****3.1.1. Mécanisme**

En hyperbarie, l'augmentation de la pression ambiante entraîne une dissolution des gaz dans le sang et les tissus, d'autant plus marquée que la pression est élevée et la durée importante. L'oxygène est alors utilisé par les cellules tandis que l'azote et/ou l'hélium, gaz neutres, sont stockés dans les tissus. Lors de la décompression, le gradient de pression s'inverse et les gaz neutres se trouvant en sursaturation dans les tissus sont éliminés de l'organisme sous forme dissoute ou bulleuse par l'intermédiaire de la circulation sanguine et du filtre pulmonaire. Ce phénomène se nomme la désaturation. Elle obéit à une loi exponentielle en fonction du temps, prise en compte par les tables de plongée et les ordinateurs, qui doit être respectée lors de remontée.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

En cas de non-respect des procédures de décompression (remontée panique, paliers non respectés...) et/ou de facteurs favorisants individuels (fatigue physique ou psychique, déshydratation...) et environnementaux (froid, courant...), la désaturation entraîne un afflux massif de bulles responsable d'un ralentissement circulatoire au niveau de la moelle épinière (ADD médullaire). Les bulles peuvent également bloquer la circulation pulmonaire (ADD pulmonaire ou « chokes »). Parfois, elles passent sur le versant artériel par forçage du filtre pulmonaire ou par perméabilisation d'un foramen ovale (communication intracardiaque entre les cavités droites et gauches, présente chez environ 30% des individus) pour aller se loger dans l'oreille interne (ADD cochléo-vestibulaire) ou dans le cerveau (ADD cérébral). Des bulles non circulantes peuvent se distendre dans la peau (ADD cutané), dans les capsules articulaires des grosses articulations (ADD ostéo-arthro-musculaire ou « bends »), ou dans l'oreille interne (ADD cochléo-vestibulaire).

### 3.1.2. Symptômes

Les premiers signes apparaissent généralement au cours des 30 premières minutes après la sortie de l'eau. Cependant, certains peuvent se manifester plus de 20 heures après. Bien que la symptomatologie initiale soit souvent peu spécifique, le caractère inhabituel d'une fatigue ou de tout autre symptôme doit inciter le plongeur à déclencher une alerte sans délai afin de bénéficier d'une oxygénothérapie hyperbare (OHB) en urgence.

#### **ADD médullaire**

- Douleur dans le dos
- Engourdissement des membres inférieurs et/ou supérieurs
- Paralysie
- Fourmillement et/ou trouble de la sensibilité
- Difficultés pour uriner

#### **ADD cérébral**

- Trouble de la conscience
- Convulsion
- Agitation, confusion
- Mal de tête
- Trouble visuel
- Trouble de la parole
- Déformation de la face
- Sensation vertigineuse
- Paralysie et/ou trouble de la sensibilité d'un hémicorps

**ADD thoracique**

- Gêne respiratoire
- Cyanose
- Toux
- Expectoration mousseuse plus ou moins sanguinolente

**ADD cochléo-vestibulaire**

- Vertige latéralisé du côté lésé
- Déviation lors de la marche sur place les yeux fermés
- Nystagmus (mouvements saccadés involontaires des yeux)
- Nausée, vomissement, malaise au changement de position
- Surdité et/ou acouphène

**ADD ostéo-arthro-musculaire**

- Douleur intense au niveau des grosses articulations ( paule, hanche et/ou genou le plus souvent)
- Impotence

**ADD cutané**

-  ruption cutanée rougeâtre
- sensation de grattage
- gonflement au niveau des zones graisseuses



**ADD cutané**

### **3.1.3. Traitement**

L'OHB doit être mise en place au plus vite. Elle consiste à administrer de l'oxygène pur ou un mélange suroxygéné par l'intermédiaire d'un masque, à une pression supérieure à la pression atmosphérique, dans une enceinte hermétique close appelée chambre hyperbare. Elle permet de fragmenter le manchon gazeux par un effet mécanique et de limiter la souffrance tissulaire par une augmentation de la pression partielle en oxygène. Elle doit être précédée par une oxygénation normobare en continu à 15 L/min et une hydratation avec de l'eau plate d'un litre en une heure.

### **3.1.4. Prévention**

- Etre en bonne condition physique et psychique
- Ne pas s'exposer en cas de manque de sommeil, de prise excessive d'alcool ou de surmenage,
- Ne pas s'exposer en cas de grossesse
- Adapter la planification de l'exposition en fonction des facteurs environnementaux (température, courant, visibilité...)
- Reprendre progressivement en cas d'interruption prolongée
- Eviter les efforts intenses et maîtriser la flottabilité
- Limiter les yoyos
- Respecter strictement des procédures de décompressions (vitesses de remontée et palier)
- Bien s'hydrater après l'exposition, en moyenne 0,3 L d'eau plate par heure d'immersion
- Se reposer après l'exposition et éviter des expositions successives à haute pression

## **3.2. BAROTRAUMATISME**

### **3.2.1. Mécanisme**

En hyperbarie, les variations de pressions provoquent des variations des volumes gazeux au niveau des cavités aériques du corps humain selon la loi de Boyle & Mariotte (Pression x Volume = constante).

A la compression, la diminution du volume d'air dans l'oreille moyenne entraîne une gêne, secondaire à la mise en tension du tympan. Le scaphandrier doit effectuer des manœuvres d'équilibration afin d'injecter de l'air dans la caisse du

tympan et ainsi éviter une otite barotraumatique. S'il porte un masque, il doit également souffler de l'air par le nez afin de prévenir un placage de masque.

Lors de la décompression, un blocage expiratoire peut aboutir à une surpression pulmonaire avec saignement (hémorragie alvéolaire) et/ou passage d'air dans le thorax (pneumothorax), autour du cœur (pneumomédiastin), sous la peau (emphysème sous-cutané) et dans le cas le plus grave dans les vaisseaux du cœur (embolie gazeuse coronarienne) et/ou du cerveau (embolie gazeuse cérébrale). Dans les cas les plus graves, elle est à l'origine d'un arrêt cardiaque qui peut survenir brutalement dans la zone la plus critique qui se situe proche de la surface. Elle peut se compliquer d'une noyade lorsqu'elle entraîne une perte de conscience avec une perte de détenteur chez un scaphandrier en scaphandre autonome. Si l'accident se produit en caisson hyperbare, la décompression dilate l'air piégé entre la cage thoracique et le poumon, et peut ainsi entraîner un arrêt cardiaque par compression sur le cœur ou asphyxie. Cette anomalie peut être suspectée en cas de difficulté ventilatoire apparue pendant la décompression et immédiatement soulagée par la recompression. De façon exceptionnelle, une distension brutale du volume de gaz contenu dans l'estomac ou le tube digestif peut se compliquer d'une rupture avec passage de gaz dans l'abdomen (pneumopéritoine) et/ou dans des vaisseaux sanguins (embolie gazeuse systémique). A minima, la mobilisation des gaz intestinaux lors de variations de pression, favorisée par une prise alimentaire copieuse juste avant l'exposition hyperbare, peut engendrer des douleurs abdominales transitoires (colique du scaphandrier). Le scaphandrier peut également être victime d'un barotraumatisme sinusien, d'une otite barotraumatique et/ou d'un barotraumatisme cochléo-vestibulaire ou d'un barotraumatisme dentaire.

### 3.2.2. Symptômes

Toute symptomatologie qui apparaît immédiatement à la compression ou à la décompression doit faire évoquer un barotraumatisme. Cependant, de façon exceptionnelle, les signes peuvent apparaître à distance ou être associés à des symptômes d'accident de désaturation rendant l'orientation diagnostique complexe.

**Barotraumatisme thoracique**

- Douleur thoracique
- Toux
- Cyanose
- Expectoration rougeâtre

- Air sous la peau au niveau du thorax ou du cou avec sensation de crépitation à la palpation (emphysème)
- Gêne ventilatoire
- Sueurs
- Troubles de la conscience
- Détresse ventilatoire
- Mal de tête, trouble visuel, trouble de la parole, déformation de la face, vertige, nausée, paralysie de l'hémicorps, convulsion, coma (embolie gazeuse cérébrale)
- Arrêt cardiaque

**Expectoration mousseuse et rougeâtre****Barotraumatisme digestif**

- Douleur abdominale
- Nausée, vomissement, diarrhée
- Gonflement de l'abdomen
- Gêne ventilatoire
- Mal de tête, trouble visuel, trouble de la parole, déformation de la face, vertige, nausée, paralysie de l'hémicorps, convulsion, coma (embolie gazeuse cérébrale)

**Otite barotraumatique**

- Douleur de l'oreille
- Sensation d'oreille bouchée
- Saignement extériorisé par le conduit auditif externe

**Barotraumatisme cochléo-vestibulaire**

- Surdité et/ou acouphène
- Vertige latéralisé du côté de la douleur d'oreille
- Déviation lors de la marche sur place les yeux fermés

- Nystagmus (mouvements saccadés involontaires des yeux)
- Nausée, vomissement, malaise au changement de position

**Barotraumatisme sinusien**

- Douleur frontale et/ou au-dessous des yeux
- Saignement du nez
- Air sous la peau (emphysème)
- Mal de tête intense (pneumencéphalie)

**Barotraumatisme facial**

- Gonflement important des paupières
- Saignement au niveau des conjonctives
- Baisse de la vision
- Difficulté à regarder sur les côtés, vers le haut ou vers le bas

**Barotraumatisme dentaire**

- Douleur dentaire intense
- Fracture de dent
- Air sous la peau (emphysème)

**3.2.3. Traitement**

En cas de détresse vitale dans un contexte de barotraumatisme thoracique probable, précédée par une douleur thoracique localisée, une absence de mouvement d'un hémithorax et la présence d'un emphysème sous cutané important, l'exsufflation à l'aiguille doit être discutée en urgence (cf paragraphe 5.8.5.4.).

L'OHB doit être proposée en urgence en cas de barotraumatisme compliqué d'embolie gazeuse cérébrale et/ou coronarienne. Elle consiste à administrer de l'oxygène pur ou un mélange suroxygéné par l'intermédiaire d'un masque, à une pression supérieure à la pression atmosphérique, dans une enceinte hermétique close appelée chambre hyperbare. Elle permet de fragmenter le manchon gazeux par un effet mécanique et de limiter la souffrance tissulaire par une augmentation de la pression partielle en oxygène. Elle doit être précédée par une oxygénation normobare en continu à 15 L/min et une hydratation avec de l'eau plate d'un litre en une heure. En cas de pneumothorax, l'exsufflation à l'aiguille doit être discutée avant toute recompression.

En cas de douleur thoracique ou de gêne respiratoire lors de la décompression en caisson hyperbare, la victime doit être légèrement recomprimée puis réévaluée pour discuter une exsufflation de sauvetage.

Dans les autres cas, la présence d'un barotraumatisme cochléo-vestibulaire doit bénéficier d'un avis spécialisé en urgence pour discuter d'une corticothérapie, tout comme une baisse de vision et/ou un trouble de la motricité oculaire lors d'un placage de masque pour une prise en charge chirurgicale rapide. Tout barotraumatisme doit de toute façon être adressé pour un avis médical si possible dans un délai de moins de 24 h.

#### **3.2.4. Prévention**

- Ne pas plonger en cas de rhume, d'allergie, de sinusite, de douleur dentaire, de toux, d'essoufflement, d'infection pulmonaire, d'ulcère gastrique ou de maladie inflammatoire du tube digestif
- Contrôler le matériel avant exposition
- Contrôler les vitesses de compression et de décompression
- Optimiser la gestion de l'air
- Eviter le stress psychologique lors de l'exposition

Le barotraumatisme de l'oreille étant le plus fréquent avec des conséquences fonctionnelles potentiellement graves, tout contexte allergique ou infectieux au niveau du nez ou de la gorge doit faire l'objet d'un avis médical, en particulier si le plongeur ne ressent pas de mobilité du tympan lors de la manœuvre de Valsalva. Dans le cas où la mobilité tympanique est confirmée à l'otoscopie, la poursuite des interventions en milieu hyperbare est possible en l'absence d'otalgie lors des variations de pression et sous couvert d'un parfait contrôle des vitesses de compression et de décompression. Un traitement préventif peut se discuter à base de :

- Soufre inhalé type Actisoufre® en pulvérisation nasale, une dans chaque narine matin et soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées
- Corticoïde inhalé type Avamys® en pulvérisation nasale dans chaque narine matin et soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées
- Antihistaminique type Bilaska® 1 comprimé le soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées

En l'absence de mobilité tympanique à l'otoscopie, une interruption temporaire de l'exposition hyperbare et un traitement par aérosol peuvent se discuter selon le protocole suivant :

**Pulmicort 1mg /2 ml** : 1 ampoule x 3 /jour, pendant 3 jours

**Aturgyl** : 2 pulvérisations par narines, le soir uniquement, 10 minutes avant l'aérosol

**Solacy (vit A + soufre)**: 1 cp x 3 / jours pendant 8 jours

**Serum physiologique dosette**: 1 dosette x 3 : jour, pendant 3 jours

**1 kit MSI** avec 1 tubulure pression, 1 tubulure vibration, 1 nébuliseur, 1 embout narinaire

**Location d'un aerosol manosonique Amsa à pression positive :**

Faire une aerosol de 10 minutes x 3 / jr , pendant 3 jours

Avec matin, midi et soir: 1 ampoule de pulmicort 1mg/2ml + serum physiologique

Le soir : faire 2 pulvérisations par narine d'Aturgyl, 10 minutes avant l'aérosol

### **3.3. ACCIDENT TOXIQUE**

#### **3.3.1. Mécanisme**

Lorsque la pression absolue augmente, la pression partielle des gaz ventilés par le scaphandrier se majore dans les mêmes proportions et chaque gaz peut ainsi devenir toxique. La pression partielle d'un gaz correspond au produit de la pression absolue par la fraction du gaz contenue dans le mélange. Exemple : si le scaphandrier ventile de l'air ( $O_2 = 21\%$ ) à 10 mètres de profondeur, la pression partielle d' $O_2$  est égale à  $2 \text{ bars} \times 0,21 = 0,42 \text{ bars}$ .

L'excès d'oxygène modifie le seuil épiléptogène et peut déclencher une crise convulsive hyperoxique. Au sec, la pression partielle d'oxygène ne doit pas être supérieure à 2,2 bars pour un travailleur (oxygène pur à une pression équivalente à une profondeur de 12 mètres) et à 2,8 bars pour un accidenté de plongée (oxygène pur à une pression équivalente à une profondeur de 18 mètres). En immersion, la pression partielle d'oxygène doit être inférieure à 1,6 bar (oxygène pur à une pression équivalente à une profondeur de 6 mètres). Ainsi, le temps d'exposition nécessaire pour provoquer une crise convulsive dépend de la pression d'oxygène ventilé et du milieu dans lequel évolue le scaphandrier (sec ou humide).

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

Pression partielle d'O <sub>2</sub>	Durée
500 mbar	Indéfiniment
600 mbar	6 jours et demi
800 mbar	2 jours
1,2 bar	24 heures
<b>1,6 bar</b>	<b>14 heures</b>
2,2 bars	8 heures (uniquement en caisson)

**Valeurs limites d'exposition (VLE) à l'oxygène**

L'azote génère une narcose, encore appelée ivresse des profondeurs, dès 30 m. La narcose peut entraîner une réaction inappropriée ou une attaque de panique, à l'origine d'une noyade ou d'une remontée rapide.

L'effort intense à grande profondeur et le stress psychologique génèrent une production excessive de CO<sub>2</sub> avec risque d'essoufflement et de noyade. L'utilisation de mélanges gazeux autres que l'air peut entraîner une syncope hypoxique par manque d'oxygène lorsque la pression partielle en oxygène est inférieure ou égale à 0,16 bar.

Du CO (VLE en pression atmosphérique : 5 ppm), du CO<sub>2</sub> (VLE en pression atmosphérique : 500 ppm) ou des vapeurs d'huile (VLE : 0,5 mg / m<sup>3</sup>) peuvent également contaminer l'air des bouteilles et atteindre des seuils toxiques lorsque la pression augmente. Le CO peut également être produit par une combustion incomplète en chambre de soudure ou lors d'un incendie en caisson hyperbare.

Pression partielle de CO	Durée
0,02 mbar	Indéfiniment
<b>0,05 mbar (50 ppm à P atmos)</b>	<b>Valeur réglementaire maximale</b>
0,1 mbar	12 heures
0,15 mbar	3 heures
0,25 mbar	1 heure
0,4 mbar	30 minutes
0,5 mbar	15 minutes

**Valeurs limites d'exposition au CO pour une pression partielle en O<sub>2</sub> de plus de 400 mbars**

### 3.3.2. Symptômes

La symptomatologie peut être variée car l'accident toxique peut se compliquer de trouble de la conscience avec risque de noyade et/ou de remontée panique barotraumatisme grave et accident de désaturation.

#### **Crise convulsive hyperoxique**

- Agitation
- Accélération du rythme cardiaque
- Perte de conscience
- Contracture généralisée avec blocage ventilatoire
- Mouvements saccadés des extrémités
- Morsure de langue et perte d'urine
- Chute avec risque de traumatisme

#### **Intoxication au CO<sub>2</sub>**

- Mal de tête, nausée, sensation vertigineuse
- Augmentation de la fréquence ventilatoire, essoufflement
- Envie impérieuse d'air
- Carbonarcose
- Trouble de la vigilance, perte de connaissance

#### **Intoxication au CO**

- Inconfort, fatigue, mal de tête
- Nausée, vomissement, vertige, malaise, fatigue intense
- Perte de conscience transitoire
- Coma, convulsion, douleur thoracique, arythmie,
- Détresse vitale, arrêt cardiaque

### 3.3.3. Traitement

En cas de détresse, les gestes élémentaires de survie priment sur tout le reste. L'accident toxique peut se compliquer d'une remontée panique avec un pneumothorax qui nécessite une exsufflation à l'aiguille et/ou une embolie gazeuse d'origine barotraumatique associée à un accident de désaturation qui nécessite une OHB en urgence.

#### **Crise convulsive hyperoxique en immersion**

- Assister le scaphandrier
- Diminuer la pression partielle d'oxygène si possible
- Remonter la victime, après reprise d'une ventilation si possible

- *En surface, alerter, déséquiper le scaphandrier, le mettre en position latérale de sécurité en l'absence de reprise de conscience, protéger le et placer un tissu épais entre ses mâchoires (sans mettre les doigts) pour l'empêcher de se mordre la langue.*
- *Bénéficiaire d'un avis médical en urgence*
- *Discuter une OHB en cas d'interruption de palier ou de remontée panique*

**Crise convulsive hyperoxique en caisson hyperbare**

- *Assister la victime*
- *Diminuer la pression partielle d'oxygène*
- *Stopper la décompression*
- *Mettre la victime en position latérale de sécurité en l'absence de reprise de conscience, protéger la et placer un tissu épais entre ses mâchoires (sans mettre les doigts) pour l'empêcher de se mordre la langue.*
- *Bénéficiaire d'un avis médical en urgence*

**Intoxication au CO2**

- *Assister la victime*
- *Oxygénation normobare à 15L/min en surface si nécessaire, en cas de signes persistants après décompression*
- *Discuter une OHB en cas d'interruption de palier ou de remontée panique*
- *En caisson hyperbare, ventiler l'ambiance, mettre les masques au patient et à l'accompagnateur et oxygéner en respectant la valeur limite d'exposition en O2*

**Intoxication au CO**

- *Oxygénation normobare suivie d'une OHB en urgence*
- *Traitement symptomatique*

**3.3.4. Prévention**

- *Contrôler et entretenir la station de gonflage*
- *Limiter les efforts intenses en immersion*
- *Respecter les valeurs limites d'exposition*
- *Utiliser des analyseurs de gaz en caisson hyperbare*
- *Ventiler régulièrement le caisson hyperbare*

Gaz	Valeur limite
Gaz carbonique	Pp < 10 hectopascals
Monoxyde de carbone	Pp < 5 pascals
Vapeur d'eau	60 à 80 % si plus de 24 h
Vapeur d'huile	Pp < 0,5 hectopascal C < 0,5 mg/m <sup>3</sup>
Azote	Pp < 5 600 hectopascals
Oxygène	Pp > 160 hectopascals Pp < 1 600 hectopascals en immersion (voir moins en cas d'activité physique) Pp < 2 200 hectopascals au sec (pour une décompression < 24 h) Pp < 2 800 hectopascals au sec (pour le traitement d'un accident de plongée)

*Valeurs limites d'exposition professionnelle – Décret n°2011-45 du 11 janvier 2011*

## 4. ACCIDENTS LIES A L'IMMERSION

### 4.1. NOYADE

#### 4.1.1. Mécanisme

La noyade est un état résultant d'une insuffisance respiratoire provoquée par la submersion ou l'immersion en milieu liquide. Le plus souvent, dans un premier temps, l'organisme réagit face à l'immersion par une apnée réflexe, puis dans un second temps le larynx se spasme involontairement pour protéger le poumon toutefois la victime présente en parallèle des mouvements ventilatoires inefficaces et ingère des grandes quantités de liquides. Enfin, au bout d'une dizaine de minutes, le spasme cède et le liquide pénètre ainsi dans les poumons. Il s'en suit un arrêt respiratoire puis un arrêt cardiaque avec décès.

#### **4.1.2. Symptômes**

- Toux, agitation, cyanose, vomissement
- Arrêt ventilatoire
- Arrêt cardiaque

#### **4.1.3. Traitement**

Le processus de la noyade est interrompu dès lors que la victime est sortie de l'eau et que les gestes élémentaires de survie sont initiés.

Toute personne victime de noyade doit être le plus rapidement possible retirée de l'eau afin de débiter les manœuvres de réanimation le plus précocement. En l'absence d'arrêt cardiaque, le maintien de l'axe tête-cou-tronc doit être préservé au moindre doute. En cas d'arrêt cardiaque, la réanimation cardiopulmonaire doit être initiée sans délai. Elle débute par 5 insufflations. Si le dégagement peut durer plus de 5 minutes, le secouriste peut tenter une ventilation artificielle au bouche à bouche ou au bouche à nez pendant une minute avant l'extraction. Les compressions thoraciques dans l'eau sont illusoires et dangereuses. Le secouriste isolé réalise 5 cycles de RCP avant de quitter la victime pour aller alerter. Le défibrillateur doit être positionné sans délai en tenant compte des spécificités du choc externe en milieu humide. En cas d'hypothermie profonde avec une température < 30°C, le nombre de choc ne doit pas dépasser 3. En cas de régurgitation, le secouriste doit tourner immédiatement la tête de la victime sur le côté et retirer les débris alimentaires au doigt ou avec l'aspiration. En cas de traumatisme du rachis, la victime doit être tournée sur le côté d'un bloc en respectant l'axe tête-cou-tronc. En l'absence d'arrêt cardiaque, la mise en place d'une oxygénation au masque à 15 L/min doit être systématique dans l'attente d'un avis médical.

#### **4.1.4. Prévention**

En milieu professionnel, la noyade est le plus souvent la conséquence d'un accident de plongée ou d'un problème de matériel. Il est donc indispensable d'entretenir et de contrôler le matériel avant chaque immersion, et de prévenir tout risque d'accident de plongée.

## **4.2. OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION**

### **4.2.1. Mécanisme**

L'œdème pulmonaire d'immersion est secondaire à une décompensation cardiaque consécutive à l'impact d'un environnement contraignant sur un plongeur sédentaire et/ou vieillissant. En effet, l'immersion provoque un phénomène de contention des tissus mous (c'est-à-dire des membres inférieurs et de l'abdomen) avec redistribution des volumes sanguins périphériques vers le thorax. Le froid entraîne une fermeture des vaisseaux et ralentit la fréquence cardiaque. L'augmentation de la quantité d'oxygène provoquée par la majoration de la pression ambiante aggrave les phénomènes précédents et diminue la force de contraction du muscle cardiaque. Ces mécanismes respectifs génèrent une surcharge cardiaque qui, en particulier lorsque le système cardio-vasculaire est défectueux ou vieillissant, entraîne une fuite précoce de liquide dans les poumons. La congestion pulmonaire aussi appelée œdème pulmonaire entraîne une diminution de l'oxygénation du sang qui peut rapidement aboutir à un malaise.

### **4.2.2. Symptômes**

Les premiers signes arrivent généralement après 20 à 30 minutes d'exposition hyperbare et se manifestent par un essoufflement avec gêne thoracique, toux et expectoration mousseuse plus ou moins sanguinolente. L'essoufflement peut engendrer une interruption des paliers et/ou une remontée panique, compliquées d'un barotraumatisme thoracique et d'un accident de désaturation. Dans les cas les plus graves, l'œdème pulmonaire d'immersion aboutit à un infarctus du myocarde voire à un arrêt cardiaque.

### **4.2.3. Traitement**

La victime doit être extraite de l'environnement contraignant, mise sous oxygène au masque à 15 L/min, en position assise et réhydratée prudemment. En cas de détresse, le défibrillateur automatisé externe doit être accessible sans délai. L'avis médical doit être systématique.

### **4.2.4. Prévention**

- Etre en bonne condition physique
- Ne pas plonger en cas de fatigue intense ou de fièvre
- Limiter les efforts intenses en hyperbarie et se protéger du froid

### 4.3. HYPOTHERMIE

#### 4.3.1. Mécanisme

L'exposition prolongée au froid, en particulier en milieu humide où la conductivité thermique est accentuée, peut entraîner une chute de la température centrale. L'hypothermie apparaît lorsque la température est inférieure à 35°C. Les mécanismes de défenses se traduisent par un frisson intense pour produire de la chaleur et une fermeture des vaisseaux périphériques pour limiter de nouvelles pertes thermiques. Cette réaction vasculaire produit une redistribution du sang de la périphérie jusqu'au centre avec une surcharge cardiaque. L'excès de liquide dans les cavités cardiaques est éliminé par les urines pour permettre au cœur de reprendre un régime de pression normal. Si l'exposition au froid se poursuit, le corps s'épuise et les frissons s'arrêtent. La température passe en dessous de 32°C. La victime se ralentit et les muscles s'enraidissent jusqu'à l'impossibilité d'effectuer le moindre geste. La perte de conscience apparaît pour des températures corporelles inférieures à 32°C avec un risque immédiat d'arrêt cardiaque.

En l'absence de protection thermique, la durée de survie est estimée en fonction de la température de l'eau grâce à des abaques fondés sur des retours d'expériences.

Température de l'eau (°C)	Durée de survie prévue pour la moitié des individus (heures)	Durée de recherche minimale recommandée (heures)	Durée de recherche maximale (heures)
Moins de 5°C	1	6	10
10°C	2	12	20
15°C	6	18	60
20 à 30°C	?	18 à + de 24	?
Plus de 30°C	?	+ de 48 à 72	?

*Durée de survie en fonction de la température de l'eau*

#### 4.3.2. Symptômes

##### **Hypothermie modérée (35 à 32°C)**

- Frissons
- Hyperactivité motrice et agitation

##### **Hypothermie sévère (32 à 28°C)**

- Arrêt du frisson et perte de dextérité
- Ralentissement psychomoteur
- Chute de tension et ralentissement du pouls

**Hypothermie majeure (< 28°C)**

- Trouble de la conscience, coma
- Ralentissement de la fréquence ventilatoire
- Immobilité, raideur
- Etat de mort apparente

La mesure de la température peut être réalisée avec un thermomètre auriculaire compatible avec l'hypothermie :

- o Placer un couvre-sonde à usage unique sur l'extrémité de la sonde
- o Saisir le pavillon de l'oreille et exercer une légère traction vers le haut et vers l'arrière
- o Positionner la sonde à l'entrée du conduit auditif externe de la victime
- o Pousser doucement dans le conduit auditif
- o Appuyer sur le bouton de mesure de la température
- o Retirer le thermomètre après l'émission du signal sonore

En l'absence de thermomètre adapté, une estimation de la température corporelle peut être effectuée par la recherche d'un frisson et d'une dextérité (attraper un stylo, se toucher la pulpe du pouce avec l'ensemble des doigts de la même main).

Frisson	Dextérité	Hypothermie	Température
-	+	Pas d'hypothermie	> 35°C
+	+	Modérée	35 à 32°C
-	-	Sévère	32 à 28°C
Mort apparente		Majeure	< 28°C

*Estimation clinique du niveau d'hypothermie*

**4.3.3. Traitement**

- Extraction prudente du milieu humide puis déshabillage prudent, séchage et couverture de survie dans un endroit chaud en couvrant la tête et en laissant éventuellement les bras et les jambes non couverts.
- Réhydratation avec des boissons énergétiques éventuellement réchauffées
- En cas d'hypothermie sévère, repos strict en position allongée en l'isolant du sol par des couvertures et/ou un plan dur. Couvrir avec des couvertures. Discuter un réchauffement prudent et progressif par la technique du torse à torse ou de la mise en place de poches d'eau tiède en prenant soin d'interposer un tissu pour éviter toute brûlure.
- Ne pas frictionner. Ne pas faire boire d'alcool.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**



*Repos strict, couverture de survie +/- technique du torse à torse*

- En cas d'arrêt cardiaque, débiter la réanimation cardiopulmonaire sans délai.

En cas d'extraction impossible, limiter les pertes thermiques par la technique de la grappe, la position survival ou la help position. Eviter tout mouvement inutile qui aggrave l'hypothermie et accélère l'épuisement musculaire.



*Positions de lutte contre l'hypothermie*

#### **4.3.4. Prévention**

- Adapter la protection thermique et la durée d'immersion en fonction de la température.
- Se protéger la tête avec un bonnet ou une cagoule néoprène
- Discuter l'utilisation de vêtement à protection active avec circuit d'eau chaude ou résistances électriques ainsi que le réchauffement des gaz ventilés
- Disposer d'un kit de survie en cas de risque de dérive avec au minimum un miroir, un éclairage type bâtonnet luminescent et/ou une lampe à éclat. Discuter une balise individuelle type PLB (Personnel Location Beacon)
- Interrompre l'exposition en cas de frissons intenses, de raideur ou de perte de dextérité.

#### **4.4. HYPERTHERMIE**

##### **4.4.1. Mécanisme**

L'organisme est capable d'éliminer un excès de chaleur soit par dilatation des vaisseaux à condition que la température ambiante soit plus basse que la température de la peau, soit par évaporation par l'intermédiaire de la sueur sous réserve que l'hygrométrie soit basse et qu'il y ait un minimum de courant d'air.

En immersion, l'élimination de chaleur par dilatation des vaisseaux s'arrête lorsque la température de l'eau est supérieure à celle du plongeur et l'évaporation est inefficace.

Lorsque la chaleur ne peut pas être évacuée, la température de l'organisme augmente. L'organisme tente de lutter transitoirement en augmentant la fréquence cardiaque. Ce mécanisme devient rapidement inefficace, ce qui provoque une hyperthermie pouvant rapidement mettre en jeu le pronostic vital.

##### **4.4.2. Symptômes**

L'hyperthermie se traduit par une fatigue brutale avec stupeur, soif intense, sécheresse des muqueuses, crampes, palpitation, incapacité au travail et comportement inhabituel à type d'agressivité et de désorientation. La température corporelle est alors supérieure à 40°C. La symptomatologie évolue vers un malaise avec convulsion, coma, hypotension, détresse ventilatoire... pouvant aboutir rapidement à un arrêt cardiaque.

**4.4.3. Traitement**

- Extraire la victime de l'environnement chaud
- Alerter
- Repos strict en position allongée avec les jambes surélevées
- Refroidir la victime en la déshabillant, après l'avoir placée dans un lieu frais correctement ventilé, avec une brumisation d'eau fraîche, l'application de linges humides et de glaces (tête, sous les aisselles et entre les jambes).
- Réhydrater la victime si elle est consciente, avec de l'eau ou mieux du liquide frais type jus de fruits ou boissons énergétiques.

En cas d'arrêt cardiaque, les gestes élémentaires de survie priment sur tout le reste.

**4.4.4. Prévention**

Les facteurs favorisant sont une activité physique associée à :

- une température dans l'air supérieure à 25°C
- un vent chaud ou l'absence de vent
- un taux d'humidité dans l'air élevé

La déshydratation, la mauvaise condition physique, un état fébrile et la prise de certains médicaments sont également associés au risque d'hyperthermie. Il est donc indispensable de contrôler l'ensemble de ces facteurs.

En immersion, la forte augmentation de la conductivité thermique de l'eau (neutralité thermique dans l'air : 24°C et dans l'eau : 33°C) associée à la diminution des mécanismes d'évaporation de l'organisme majorent le risque d'hyperthermie en particulier dans les environnements contraignant nécessitant un vêtement étanche.

L'objectif de sécurité est :

- o de garder une température corporelle inférieure à 38°C
- o d'éviter une perte de poids supérieure à 5%

Lorsque la température de l'eau est supérieure à 30°C, la réglementation du travail limite la durée quotidienne de séjour dans l'eau à 90 min. Cette règle ne tient pas compte du type d'équipement du plongeur. Par conséquent, en milieu ionisant ou pollué nécessitant un vêtement étanche, l'analyse de risque est en défaveur d'une intervention en milieu hyperbare lorsque la température de l'eau est comprise entre 28°C et 34°C. De façon exceptionnelle, l'intervention peut être effectuée sous réserve de consignes de sécurité particulière. La « **FICHE DE SECURITE PLONGEE EN MILIEU IONISANT** » réf : CN-PLG-EXT-112652-FR à l'indice en vigueur, doit mentionner la température centrale du plongeur avant et après immersion ainsi que son poids. La durée de la première immersion doit être limitée. Le chef d'opération hyperbare définit une durée d'immersion maximale en fonction du REX du chantier et du type d'intervention. Les durées suivantes sont adaptées en fonction du ressenti des plongeurs, des critères de déshydratation et de la température corporelle. Le plongeur peut faire interrompre la plongée dès qu'il le souhaite.

**RAPPORT DE PLONGEE  
FICHE DE SECURITE EN MILIEU IONISANT**



**SITE / Tranche :**

**DATE :**

**PLONGEE N° :**

**Définition de l'intervention / Observation :**

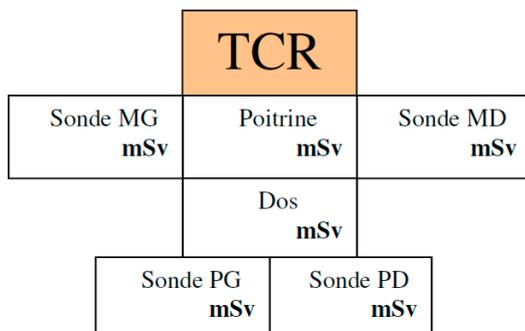
	COH ou surveillant plongée	Opérateur intervenant	Opérateur secours	Aide opérateur	Assistant
Nom					
Visa					

*Nota : tout le personnel susnommé est en CDI*

	Profondeur maxi	Départ surface	Temps palier 3m	Heure de sortie	Durée totale
<b>Plongeur</b> <i>Opérateur intervenant</i>					
<b>Plongeur secours</b> <i>Opérateur secours</i>					

Température eau	T°eau > 28°C	T° Corps avant plongée	T° Corps après plongée (maxi : 38°)	
	°C	°C	°C	°C
	Poids (P1) Avant plongée	Δ Maxi < 5 %	Poids (P2) Après plongée	Résultat (P1- P2)
	kg	.....(P1)x5%=.....kg	kg	kg

Appareil respiratoire	Type de plongée	Mélange respiratoire	Type de table utilisée
Casque .....	Narguilé.....	Air.....	MT 92 Air standard.....



Dosimètre site : **mSv**

Dosialarme CXN : **mSv**

**Nom / Visa du COH**  
(Chef d'Opération Hyperbare) :

Au-delà de 34°C, l'immersion ne sera possible qu'après une étude spécifique et la mise en place d'une consigne particulière au chantier envisagé, validée par l'employeur en accord avec le médecin du travail. Dans ce cas exceptionnel, un renforcement sur site de la surveillance médicale et/ou paramédicale peut se discuter.

La mise en place des systèmes de refroidissement à l'intérieur de la tenue peut se discuter en particulier lorsque, dans ces conditions de contraintes thermiques, le volume du chantier est important et/ou que les durées d'immersion sont supérieures à 30 minutes.

1/ Avant la plongée :

- Faire réduire autant que possible la température de l'eau
- Relever la température de l'eau pour adapter la durée d'immersion (à définir en fonction du REX du chantier)
- Hydrater le plongeur
- Le peser en sous-vêtement, prendre sa température et noter ses paramètres sur le rapport de plongée du COH

2/ Pendant la plongée :

- Limiter les efforts
- Interrompre immédiatement la plongée au moindre signe en faveur d'une hyperthermie ou à la demande du plongeur

3/ Après la plongée :

- Mesurer la température auriculaire. Si la température est supérieure à 38°C, avertir le médecin du travail et réduire la durée d'immersion. Alerter sans délai si la température est supérieure à 40°C, la fréquence cardiaque > 180 pulsations/min, la peau rouge sans sudation et mettre en place les gestes de secours
- Peser le plongeur en sous-vêtement, idéalement après avoir uriné et avant hydratation. La pesée vessie vide ne doit pas retarder l'hydratation. Si la perte de poids est supérieure à 5% du poids initial, avertir le médecin du travail et réduire la durée d'immersion
- Noter la température et le poids sur le rapport de plongée du COH
- Hydrater le plongeur le plus tôt possible

**Consignes de sécurité spécifiques au risque thermique**

Concernant l'entourage, non immergé, et plus particulièrement le plongeur secours, la durée d'exposition doit être adaptée en fonction des consignes de sécurité du site, en accord avec le médecin du travail.



*Plongeur secours en attente*

#### **4.5. OTITE EXTERNE**

##### **4.5.1. Mécanisme**

L'otite externe correspond à une infection du conduit auditif externe. Elle peut être favorisée par des ostéomes du conduit auditif ou l'utilisation répétée de produit tel que l'alcool boriqué. Elle peut se compliquer d'une otite moyenne aigue.

##### **4.5.2. Symptômes**

Elle se traduit par des démangeaisons et une douleur intense majorée par la traction du pavillon de l'oreille.

##### **4.5.3. Traitement**

- Traitement local avec antiseptique, antalgique plus ou moins antibiotique
- La présence d'une température > 38°C doit faire suspecter une otite moyenne aigue qui impose une antibiothérapie

##### **4.5.4. Prévention**

- Ne pas utiliser de coton tige
- Maintenir un corps gras dans le conduit auditif externe (cérumen, à défaut de l'huile d'olive ou d'amande douce...)
- Eviter tout contact lors d'immersion en eau polluée
- Douche avec savon antiseptique puis séchage des conduits auditifs en cas d'immersion en eau polluée

## **5. CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT DE PLONGEE**

Tout signe qui apparaît dans les 24 heures qui suivent une plongée est un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire. Toute plongée non conforme sans procédure de rattrapage, y compris en l'absence de signe clinique, doit être traitée comme un accident. Une plongée sans erreur ne met pas à l'abri d'un accident.

L'accident de plongée est une urgence médicale vraie qui regroupe un nombre important de pathologies spécifiques souvent méconnues. La diversité des signes cliniques et la contrainte du terrain imposent une prise en charge initiale simple et rapide, associée à un avis spécialisé précoce et un transfert vers un centre de référence.

La symptomatologie est souvent variée, d'évolution imprévisible et faussement rassurante. La disparition des signes ou des signes fluctuants et mal systématisés peuvent être trompeur.

Les plongeurs asymptomatiques ayant plongé avec l'accidenté doivent être traités comme un accident de plongée lorsqu'ils n'ont pas suivi la procédure de décompression prévue. Dans le cas contraire, ils doivent interrompre la plongée pendant au moins 24 heures, alerter les secours au moindre signe et informer le médecin du travail et le médecin hyperbare référent.

### **5.1. LES LOTS DE SECOURS**

Ils sont répartis en deux lots.

Le **LOT D'URGENCE PLONGEE (LUP)** se trouve sur le support plongée ou à proximité immédiate du chantier de plongée. Il contient le matériel nécessaire pour initier l'alerte et les premiers soins. Il peut être utilisé par tout intervenant dont le certificat d'aptitude à l'hyperbarie est en cours de validité.

# LOT URGENCE PLONGEE



VERIFIE LE : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ PAR : \_\_\_ 1<sup>ère</sup> PEREMPTION LE : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ce logo mentionne le matériel qui ne peut être utilisé qu'après formation spécifique et validation médicale :

N°	FICHE ALERTE & DOCUMENTATION	PERIME LE
1	PLAN DE SECOURS	A rajouter
2	LIVRET PREMIERS SECOURS	OK
3	MOYEN DE COMMUNICATION POUR ALERTE LES SECOURS	OK
4	DISPOSITIF DE RAPPEL DE PLONGEUR	OK
5	TABLETTE DE NOTATION IMMERGEABLE	OK
6	TABLES DE DECOMPRESSION MT	OK

N°	HEMORRAGIE	PERIME LE
13	1 FICHE REFLEXE HEMORRAGIE	OK
14	3 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
15	4 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	/ -
16	2 DESINFECTANTS NON ALCOOLI-QUE CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20mL	/ -
17	2 BANDES DE CREPE 4 m x 10 cm	OK
18	PANSEMENTS MULTIPLES TAILLES	/ -
19	1 SPARADRAP TRANSPARENT	OK
20	2 PANSEMENTS COMPRESSIFS AVEC COUSSIN HÉMOSTATIQUE TYPE CHUT	/ -
21	1 GARROT TOURNIQUET	OK

N°	KIT DIAGNOSTIC	PERIME LE
7	1 CISEAUX ou S-CUT	OK
8	1 MARQUEUR et/ou STYLO	OK
9	1 TENSIOMETRE	OK
10	= THERMOMETRE ELECTRONIQ.	OK

N°	EPI & DASRI	PERIME LE
11	4 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
12	1 SAC DASRI	OK

N°	OXYGENATION	PERIME LE
22	FICHE REFLEXE OXYGENOTHERA & EXSUFFLATION THORACIQUE	OK
23	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
24	2 MASQUE A OXYGENE A HAUTE CONCENTRATION	/ -
25	1 CANULE ORO-PHARYNGEE (taille 4 et/ou 5)	/ -

N°	OXYGENATION	PERIME LE
26	1 INSUFFLATEUR MANUEL + RESERVE O2 + MASQUE GONFLE A L'EAU + CONNECTEUR	OK
27	1 KIT D'ASPIRATION AVEC CANULES et/ou SONDES	/ -
28	OBUS D'OXYGENE (vol. : ___ L) - L05R LIV - Code : ___ - AGA : ___ Bouteille : ___	Pression : ___ b
29	= CATHETER GRIS 16G ou AIGUILLE POUR EXSUFFLATION THORACIQUE + COMPRESSE+ CHLORHEXIDINE	/ -

N°	DIVERS	PERIME LE
30	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
31	EAU PLATE 1L	OK
32	2 COUVERTURES DE SURVIE	OK
33	5 ASPIRINE 500 mg (en comprimé ou en sachet) pour fluidifier le sang	/ -
34	= DEFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE + Paire de ciseaux + rasoirs + 2 batteries + 2x électrodes	Contrôlé le ___/___/___
35	= COLLIER CERV & PLAN DUR	/ -

Le lot de **PREMIERS SECOURS HYPERBARES (PSH)** se trouve à proximité du caisson mobile ou du site de réception d'un accident de plongée. Il est indispensable en situation d'éloignement et plus particulièrement en cas de recompression sur site. Il peut venir en complément de la dotation médicale du navire et doit être adaptée en fonction de la mission. Il permet de conditionner une victime, de compléter la prise en charge initiale et d'effectuer une recompression de sauvegarde si nécessaire. Il ne peut être utilisé que par une personne qualifiée (médecin ou infirmier) ; toutefois, et notamment en cas d'accident en situation d'éloignement avec risque vital ou pronostic fonctionnel grave, certains matériels ou médicaments peuvent être utilisés sur prescription médicale par un intervenant aussi appelé « diver medic » à condition qu'il soit formé et suffisamment entraîné à leur mise en œuvre. Ce lot peut être comprimé avec la victime. Le matériel pouvant être dégradé par la pression ou majorer le risque incendie comme par exemple le défibrillateur doit être maintenu à l'extérieur du caisson.

Les équipements et/ou médicaments doivent être conditionnés dans un contenant étanche et résistant aux chocs, la liste du matériel composant chaque kit doit figurer dans chacun des contenants. Leur lieu de stockage sur le site d'intervention doit être connu de tous les plongeurs et clairement identifié. S'agissant d'équipements et matériels de sécurité, il n'est pas souhaitable que ces contenants soient fermés à clef. Dans le cas inverse, un système sécurisé connu de tous les plongeurs impliqués dans le chantier doit permettre l'accès à ces clefs.

Le médecin ou à défaut le chef des opérations hyperbares (ou une personne désignée par lui, de préférence un plongeur « diver medic ») est responsable :

- du conditionnement des équipements médicaux et des médicaments contenus dans le LUP et le PSH.
- du bon état de fonctionnement des équipements notamment de ceux comportant des piles, batteries ou « led ». La pression de la bouteille d'oxygène médical ainsi que le bon état de fonctionnement du manodétenteur sera vérifiée. La pression minimale de cette bouteille d'O<sub>2</sub> sera définie par le Chef des opérations hyperbares. Elle doit permettre une oxygénothérapie normobare à 15 l/mn pendant au moins 30 minutes. Elle peut être majorée en cas de délai important pour rejoindre le caisson mobile ou le site de jonction avec les secours spécialisés.

- de la vérification de la date de péremption des différentes drogues. Un contrôle régulier de ces équipements et drogues (tous les 3 mois) doit être réalisé ; à cette occasion tous les médicaments dont la date limite d'utilisation arrive à échéance dans un délai de 3 mois suivant ce contrôle doivent être échangés. A cette fin, un registre de maintenance doit être associé à chacun des lots médicaux. Ce registre doit faire état de la date de la dernière vérification de chaque matériel ou médicament (voire de son remplacement) et de l'identification de la personne ayant procédé à l'inspection.



*Lot de premiers secours hyperbares - PSH*

# KIT DE PREMIERS SECOURS HYPERBARES

VERIFIE LE : 09/09/18

PAR : Dr Coulange

1<sup>ère</sup> PEREMPTION LE : 09/2019 – Dakin



*Ce logo mentionne le matériel qui ne peut être utilisé qu'après formation spécifique et validation médicale :*



SAC D'INTEVENTION PSH



MATERIEL DE 1<sup>ERE</sup> NECESSITE PSH

DANS LE CAISSON



SOLUTION  
HYDRO-ALCOOLIQUE  
NE JAMAIS JETTER DANS LE CAISSON  
EN PRESSION



PLAN DUR PSH



N°	FICHE ALERTE & DOCUMENTATION	PERIMETRE
1a	PLAN DE SECOURS	A rajouter
1b	LISTING DU SAC D'URGENCE AVEC PEREMPTION	OK
2	LIVRET COH (procédures de soin, main courante et tables MT)	OK
3	LIVRET DIVER MEDIC (procédures de soin et 10 fiches bilan secouriste)	OK
4	LIVRET CAISSON MASTER (check list technique, tables thérapeutiques et procédures de soin)	OK

N°	KIT DIAGNOSTIC	PERIMETRE
5	4 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
6	1 CISEAUX ou S-CUT	OK
7	2 COUVERTURES DE SURVIE	OK
8	1 MARQUEUR et/ou STYLO	OK
9	1 SPARADRAP	OK
10	1 TENSIOMETRE	OK
11	1 STETHOSCOPE	OK
12	1 OXYMETRE DE POULS	OK
13	1 THERMOMETRE ELECTRONIQUE	OK

N°	EPI & DASRI	PERIMETRE
14	4 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
15	1 CONTENEUR A AIGUILLE DASRI	OK
16	1 SAC DASRI	OK

SAC D'INTERVENTION PSH

PHYMAREX® - Version 2018



N°	HEMORRAGIE	PERIME LE
17	1 FICHE REFLEXE HEMORRAGIE	OK
18	3 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
19	4 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	03/23
20	2 DESINFECTANTS NON ALCOOLIQUE type CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20ml	11/20
21	2 BANDES DE CREPE 4 m x 10 cm	OK
22	PANSEMENTS TAILLES MULTIPLES	11/21
23	1 SPARADRAP TRANSPARENT	OK
24	1 PANSEMENT COMPRESSIF AVEC COUSSIN HÉMOSTATIQUE TYPE CHUT	07/20
25	1 GARROT TOURNIQUET	OK



N°	OXYGENATION	PERIME LE
26	FICHE REFLEXE OXYGENOTHERAPIE	OK
27	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
28	2 MASQUE A OXYGENE A HAUTE CONCENTRATION	09/21
29	1 CANULE ORO-PHARYNGEE (taille 4 et/ou 5)	04/21
30	1 INSUFFLATEUR MANUEL + RESERVE O2 + MASQUE GONFLE A L'EAU + CONNECTEUR	OK

N°	ASPIRATION	PERIME LE
31	1 KIT D'ASPIRATION AVEC CANULES et/ou SONDES	07/20

SAC D'INTERVENTION PSH

PHYMAREX® - Version 2018



N°	PERFUSION & INJECTION	PERIMETRE
32	FICHE REFLEXE ABORD VASCULAIRE	OK
33	4 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
34	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK
35	1 CHAMP STERILE	06/23
36	2 NAACL 500 mL en poche souple	12/19
37	3 PERFUSEURS AVEC ROBINET	04/21
38	2 GARROTS ELASTIQUES	OK
39	4 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	03/23
40	4 DESINFECTANTS NON ALCOOLIQUES type CHLORHEXIDINE 0.05% unidoso 20mL	11 /20
41	2 CATHETERS VERTS 18 G (le plus gros)	02/21
42	2 CATHETERS ROSES 20 G (le moyen)	06/21
43	2 CATHETERS BLEUS 22 G (le plus petit)	06/21
44	1 STERI STRIP x 6	03/22
45	2 PANSEMENTS TRANSPARENT 14 x 10	01/21
46	4 SERINGUES 10 mL	05/23
47	4 AIGUILLES IM 21 G	01/23
48	2 BOUCHONS LUER LOCK	01/23
49	1 SPARADRAP TRANSPARENT	OK



N°	PNEUMOTHORAX	PERIMETRE
50	FICHE REFLEXE EXSUFFLATION	OK
51	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
52	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK
53	CHAMP STERILE	06/23
54	4 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	05/22
55	CISEAUX STERILES	10/22
56	4 DESINFECTANTS NON ALCOOLISÉS type CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20ml	03/21
57	2 SERINGUES 10 ML PREREMPLIES avec du NaCl	03/21
58	1 AIGUILLE POUR EXSUFFLATION THORACIQUE	
59	1 CATHETER GRIS 16 G POUR EXSUFFLATION THORACIQUE	01/20
60	STERI STRIP x 6	03/22
61	2 GANTS STERILES TAILLE 8	11/20



N°	CONVULSION	PERIMETRE	LE
62	FICHE REFLEXE CRISE HYPEROXIQUE	OK	
63	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK	
64	1 CANULE ORO-PHARYNGEE (taille 4 et/ou 5)	02/22	
65	2 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	05/22	
66	2 DESINFECTANTS NON ALCOOLISÉS type CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20ml	03/21	
67	2 SERINGUES 10 ml	05/23	
68	4 AIGUILLES VERTE IM 21G	01/23	
69	2 DIAZEPAM 10 mg en injectable	09/20	
70	2 CHLORURES SODIUM 0.9% 20mL	04/21	



N°	SONDE URINAIRE	PERIMETRE	LE
71	FICHE REFLEXE SONDAGE URINAIRE	OK	
72	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK	
73	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK	
74	1 CHAMP STERILE	06/23	
75	4 PAQUET DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	05/22	
76	1 DESINFECTANT type DAKIN 60 mL	09/19	
77	1 GEL URETRAL EN SERINGUE 11 mL	08/22	
78	1 KIT DE SONDAGE URINAIRE TAILLE 16 ou 18 + SAC DE RECUEIL + SERINGUE PREREMPLIE	02/23	
79	2 PAIRES DE GANTS STERILES T8	11/20	



N°	MEDICAMENTS	PERIMETRE
80	2 <b>ASPIRINE</b> 500 mg (en comprimé ou en sachet) pour fluidifier le sang	09/20
81	4 <b>PARACETAMOL</b> 500 mg (1 B toutes les 6 h) pour douleur légère	03/21
82	4 <b>TRAMADOL</b> type <b>OROZAMUDOL</b> 50mg (1 à 2 gélules toutes les 6 h) pour douleur modérée à intense	11/20
83	4 <b>METOPIMAZINE</b> type <b>VOGALENE</b> LYOC 7,5 mg (7,5 mg toutes les 6 h) pour les vomissements	11/20
84	2 <b>METOPIMAZINE</b> type <b>VOGALENE</b> 10mg en injectable (10 mg toutes les 12 h) pour les vomissements	12/19
85	4 <b>BETAHISTINE</b> 8 mg (1 comprimé x 3 / jours) pour vertige	11/20
86	2 <b>ACETYL-DL-LEUCINE</b> 500mg en injectable (500 mg toutes les 12h) pour vertige	01/23
87	5 <b>PREDNISOLONE</b> ORO DISPERSIBLE 20 mg (1 mg/kg)	01/21
88	1 <b>DECONGESTIONNANT</b> NASAL type <b>ATURGYL</b> ou <b>DETURGYLONE</b>	10/19

*Ce lot vient en complément de la dotation médicale du navire ou du chantier et doit être adaptée en fonction de la mission*

**5.2. L'ALERTE**

L'alerte doit être la plus précoce possible. Elle s'effectue à terre par appel téléphonique au 15, 18 ou 112 et en mer au centre régional opérationnel de surveillance et sauvetage par message VHF-ASN canal 70, VHF canal 16 ou téléphonique au 196.

Elle doit être précédée par le remplissage de la « **FICHE D'ALERTE – ACCIDENT DE PLONGEE** » du livret PREMIERS SECOURS afin de faciliter le transfert d'information concernant les caractéristiques du lieu de l'intervention en particulier en mer (site, localisation, délai pour atteindre le point de jonction à terre le plus proche, caractéristique du support plongée...), les paramètres de la plongée en cause (type de plongée, mélange utilisé, durée, profondeur maximale, paliers effectués, heure de sortie, incident éventuel, plongée précédente inférieure à 24 heures...) et le bilan secouriste (heure des premiers signes, type de signes, premiers soins...).

Le secouriste devra préciser sans délai la présence d'une détresse vitale.

La régulation médicale a pour obligation de contacter au plus vite le médecin hyperbare du secteur concerné. Le secouriste peut, dans un second temps, contacter pour avis le médecin hyperbare référent au +33 6 95 76 26 24. En cas de non réponse, il peut envoyer un sms en indiquant le motif de l'appel, le caractère d'urgence et le numéro de téléphone où l'on peut le joindre incluant les préfixes nationaux et régionaux en cas d'appel de l'étranger. En parallèle, il peut essayer de contacter le médecin d'astreinte du Centre Hyperbare : +33 4 91 74 49 96. Il a également la possibilité d'envoyer un mail, en cas d'échec téléphonique, pour faciliter les échanges : [phymarex@gmail.com](mailto:phymarex@gmail.com) . Le médecin hyperbare référent de l'entreprise pourra ainsi veiller au bon déroulement de la chaîne des secours et conseiller en cas de recompression sur site. Il ne peut, par contre en aucun cas, se substituer à la régulation et à la chaîne de secours réglementaire. L'utilisation d'outils papiers et/ou numériques peut faciliter la transmission d'information. Le médecin du travail doit être informé pour réaliser le rapport d'incident ou d'accident.

La « **FICHE BILAN SECOURISTE** » du livret PREMIERS SECOURS pourra être renseignée dans un second temps après l'alerte, afin de préciser le bilan et faciliter la surveillance de l'accidenté en cas de recompression de sauvegarde sur site.

## FICHE D'ALERTE – ACCIDENT DE PLONGÉE

*Remplir en urgence les trois parties pour faciliter l'émission du message d'alerte*

N° de tél. de l'appelant: .....

### ALERTER

	EN MER, le CROSS...	À TERRE, tél. au 15, 18 ou 112
VHF-ASN Canal 70	Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long <i>Attendre accusé de réception pour passer le message - Mode émission (bouton PTT)</i>	
VHF Canal 16	PAN PAN (x 3) de _____ (nom du navire x 3), situé aux points GPS ____° ____' ____" N ____° ____' ____" E - <i>Attendre réception pour passer le message</i>	
Demande assistance immédiate pour accident de plongée <input type="checkbox"/> en arrêt cardiaque		Demande assistance immédiate pour accident de plongée  « en cas d'arrêt cardiaque, le préciser sans délai »
Mon délai pour atteindre: _____ (le point à terre le plus proche) est de ____ min. Le bateau est répertorié: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Longueur navire: ____ m. Couleur: _____		
		Je me situe à _____

### PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	ÂGE: ____ ans	NOM: _____	PRÉNOM: _____
Niveau de plongée: ____	<input type="checkbox"/> Apnée	<input type="checkbox"/> Bouteille	<input type="checkbox"/> Recycleur
	<input type="checkbox"/> Loisir	<input type="checkbox"/> Formation	<input type="checkbox"/> Professionnel
Profondeur max: ____ mètres	Durée totale: ____ min.	Heure de sortie: ____ H ____	
Paliers de décompression: _____		<input type="checkbox"/> Ordinateur	<input type="checkbox"/> Table: _____
Incident: _____			
Plongée précédente < 24h: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		Intervalle: ____ h.	Profondeur: ____ mètres
		Durée: ____ min.	

### BILAN

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"/> Fourmillement (localisation: _____)
<input type="checkbox"/> Douleur (localisation: _____)	<input type="checkbox"/> Saignements (localisation: _____)
<input type="checkbox"/> Vertige	<input type="checkbox"/> Autres: _____
Peau: éruption ou démangeaison	Heure des 1ers signes: ____ H ____
Heure de début des soins: ____ H ____	Heure 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: : _____	

**Fiche d'alerte - accident de plongée**

**BILAN SECOURISTE**    HORAIRES : H ... FICHE N° ... NOM : ... - PRENOM : ... AGE : ...

Inconscience     Arrêt cardiaque     Obstruction voies aériennes     Hémorragie grave    → URGENCE VITALE

**ALERTER SANS DÉLAI & EFFECTUER LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE**

**1 CONSCIENCE**

Ouverture des yeux (Y) 4. Spontanée 3. A la demande 2. A la douleur 1. Absente	Réponse verbale (V) 5. Orientée 4. Confuse 3. Inappropriée 2. Incompréhensible 1. Aucune	Réponse motrice (M) 6. A la demande 5. Orientée à la douleur 4. Evitement 3. Flexion MS & extension MI 2. Extension et rotation interne MS & extension MI 1. Aucune
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Score de GLASGOW = Y + V + M = \_\_\_\_ / 15

**2 CERVEAU**

<input type="checkbox"/> Glasgow < 8	<input type="checkbox"/> Perte de connaissance initiale
<input type="checkbox"/> Convulsion	<input type="checkbox"/> Agitation <input type="checkbox"/> Désorientation
<input type="checkbox"/> Pupilles inégales	<input type="checkbox"/> Perte de vision
<input type="checkbox"/> Asymétrie de la face	<input type="checkbox"/> Trouble du langage
<input type="checkbox"/> Vertige	<input type="checkbox"/> Surdité

Autre : \_\_\_\_\_

**3 SENSIBILITE - TOUCHE & PIC**

0 = absente  
1 = diminuée  
2 = normale

**4 MOTRICITE**

MOBILITE	D	G
Flexion du coude		
Extension du coude		
Extension du poignet		
Flexion des doigts		

Flexion de hanche		
Extension du genou		
Flexion de cheville		
Extension de cheville		
Extension des orteils		

0 = aucune contraction  
1 = contraction sans mouvement  
2 = mouvement sur le plan du lit  
3 = mouvement contre pesanteur  
4 = mouvement contre résistance  
5 = mvt contre résistance +++ = NI  
NE = non évaluable

Difficulté à uriner     A uriné

Autre : \_\_\_\_\_

**2 VENTILATION**

Fréquence : \_\_\_\_ / min.     Cyanose (lèvre, extrémités)    Saturation : \_\_\_\_ %

< 10 / min     Sueurs     ≤ 94%

> 30 / min     Difficultés pour respirer     Bruits ventilatoires

Autre : \_\_\_\_\_

**3 CIRCULATION**

Pouls : \_\_\_\_ / min.    Tension artérielle : \_\_\_\_ / \_\_\_\_

< 50 / min     Maxima < 90 mmHg

> 120 / min     Maxima > 170 mmHg

Peau Froide     Temps de recoloration cutanée > 3 secondes

Pâleur

Autre : \_\_\_\_\_

**4 DIVERS**

**DOULEUR**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Température : \_\_\_\_ °C     > 39°C     < 36°C

Observation : \_\_\_\_\_

Antécédents / Traitements : \_\_\_\_\_

*Chaque réponse en rouge constitue un indice de gravité qui impose un avis médical sans délai et une action immédiate de secourisme*

Examineur : \_\_\_\_\_    Date : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Fiche bilan secouriste

### 5.3. LES PREMIERS SOINS

De façon concomitante, l'oxygénation normobare au masque à 15 L/min est débutée sans délai. Elle ne doit jamais être modifiée ou interrompue avant un avis médical.

Elle est associée à une hydratation de 0,5 à 1 Litre d'eau par heure en l'absence de vomissements, de troubles de la conscience ou de barotraumatisme digestif.

La prise d'aspirine précoce à la dose de 250 à 500 milligrammes, en l'absence d'allergie ou de saignement, est optionnelle. Elle peut être conditionnée par un avis médical.



*Premiers soins à effectuer devant un plongeur accidenté conscient*

#### 5.4. LES MESURES ASSOCIEES

La victime doit être placée au repos strict dans la position où elle est la moins agitée, idéalement sur le dos ou sur le côté gauche. La position semi-assise est préférée en cas de détresse respiratoire et la position latérale de sécurité en cas de trouble de la conscience.

L'accidenté est déshabillé, séché, recouvert d'une couverture de survie et mis à l'abri des contraintes thermiques, du bruit et de la pression de l'entourage. La couverture de survie ne doit pas être utilisée lors d'un orage ou de la mise en place d'un défibrillateur automatisé externe.

#### 5.5. LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE

En cas d'arrêt cardiaque, la réanimation cardio-pulmonaire doit tenir compte du fait que l'accidenté de plongée est un noyé jusqu'à preuve du contraire. Elle doit être prolongée en cas d'hypothermie associée.

Le défibrillateur automatisé externe doit être mis en place le plus précocement possible. L'accidenté doit être allongé sur une surface sèche, non métallique ou isolé du sol par deux serviettes ou un plan dur. Le torse doit être séché, en particulier entre les deux électrodes. Sur un navire, le moteur doit être idéalement coupé pour faciliter l'analyse du tracé. Le choc peut alors être délivré si l'appareil l'indique et que les conditions sont favorables.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

Le défibrillateur automatisé externe (DAE) doit être posé même lorsque les conditions de choc sont défavorables, car il permet également d'orienter le diagnostic et de guider le massage cardiaque.

Pour faciliter la prise en charge, une conduite à tenir est inscrite au verso de la fiche d'alerte précédemment décrite. Ce protocole doit être adapté en fonction de l'évolution des recommandations.

### FICHE 5 – La victime présente un accident de plongée

#### ALERTE AU PLUS VITE

(cf. « FICHE DE RECUEIL DE DONNÉES EN CAS D'EVACUATION »)

#### EST-IL EN ARRÊT CARDIO-RESPIRATOIRE ?

##### NON

###### 1. OXYGENER

15 L/min



###### 2. HYDRATER - 0,5 à 1 L / h.

en l'absence de coma ou de traumatisme  
± ASPIRINE - 250 à 500 mg.  
en l'absence de coma,  
d'allergie ou de saignement

###### 3. SÉCHER ± COUVERTURE + REPOS

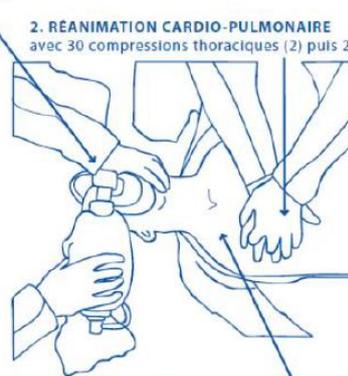
Position latérale de sécurité si coma  
Position semi-assise si difficulté respiratoire

##### ATTENTION :

- A. Une plongée **sans erreur** ne met pas à l'abri d'un accident.
- B. Toute erreur de procédure **sans signe** doit être considérée comme un accident.
- C. Tout signe apparu **dans les 24 heures** qui suivent une plongée est un **accident de plongée jusqu'à preuve du contraire**.
- D. Les signes sont souvent variés, d'évolution imprévisible et **faussement rassurants**.
- E. Il n'y a pas de corrélation entre la manifestation clinique et la **gravité potentielle**.
- F. Ne pas oublier d'adresser le **reste du groupe** de plongeurs en cas d'erreur de procédure.

##### OUI

###### 1. 5 INSUFFLATIONS (1)



###### 2. RÉANIMATION CARDIO-PULMONAIRE

avec 30 compressions thoraciques (2) puis 2 insufflations (3)

###### 3. DÉFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE

Si disponible : mise en place sans délai,  
après avoir isolé la victime du sol et séché le torse entre les 2 électrodes

- (1) Ouvrir la bouche, vérifier l'absence de corps étranger, dans le cas contraire l'extraire délicatement, mettre la tête en **légère hyperextension** en l'absence de traumatisme.
- (2) La **ventilation artificielle** s'effectue avec un BAVU relié à une bouteille d'oxygène ouverte à 15 L/min ou par un bouche à bouche.
- (3) Le talon de la main est placé sur le centre du thorax, à une fréquence de **100 à 120 compressions** par minute, avec une dépression sternale d'environ 4 cm.

#### Fiche réflexe concernant la conduite à tenir en cas d'accident de plongée

### 5.6. LE TRANSFERT

L'accidenté doit être transféré avec la fiche de « **RECUEIL D'ALERTE – ACCIDENT DE PLONGEE** » ainsi que tout outil permettant de préciser les circonstances de

plongée comme par exemple un ordinateur de plongée ou une fiche de sécurité.

### **5.7. LE MODE DEGRADE**

Si tous les moyens disponibles pour obtenir un avis spécialisé en particulier hyperbare ont échoué, il est nécessaire de privilégier un transfert vers un centre hospitalier disposant d'une astreinte hyperbare.

En situation d'isolement, le chef d'opération hyperbare devra coordonner les premiers soins, prendre conseil à distance auprès d'une équipe médicale et initier une recompression de sauvegarde si nécessaire.

### **5.8. LA RECOMPRESSION SUR SITE**

La réglementation impose que le délai d'accès à un caisson de recompression ne puisse pas excéder six heures lorsqu'il n'y a pas de palier et deux heures si les paliers sont inférieurs à 15 mn. Ce délai passe à une heure lorsque la durée des paliers de décompression est supérieure à quinze minutes. Afin de respecter ces délais, l'employeur peut être dans l'obligation de positionner un caisson de recompression avec SAS sur site. La recompression ne peut avoir lieu qu'après accord du médecin régulateur et du médecin hyperbare. La recompression par réimmersion est interdite en dehors d'une procédure d'exception validée par l'employeur.

La décision d'une recompression sur site doit tenir compte du rapport bénéfice/risque entre une recompression précoce sur site dans un caisson « de chantier » versus une recompression plus tardive dans un centre hospitalier disposant d'une chambre hyperbare de réanimation. Le médecin hyperbare, conseil de l'entreprise, peut apporter son expertise au médecin régulateur et au médecin hyperbare de proximité, mais ne peut en aucun cas se substituer à cette organisation institutionnelle où seul le médecin régulateur a la responsabilité de la décision médicale en urgence. Le médecin hyperbare, conseil de l'entreprise, peut, après accord du médecin régulateur, conseiller à distance l'équipe de secouristes chargée de mettre en œuvre la recompression sur site.

Le caisson doit respecter les normes en vigueur et être en conformité avec les instructions du fabricant concernant la maintenance. Les gaz respiratoires administrés à l'accidenté doivent être en conformité avec la Pharmacopée Européenne, avec prise en compte des impuretés et de leurs effets toxiques additionnels liés à l'augmentation de la pression ambiante. Les gaz non répertoriés dans la Pharmacopée Européenne (comme l'hélium) devraient au moins être en conformité avec les standards appropriés concernant les gaz respiratoires pour les plongeurs au travail. L'air pour la mise en pression du caisson devrait satisfaire à la norme EN 12021. En l'absence de standards disponibles, tout autre gaz doit être respirable avec au moins le même niveau de sécurité que pour les plongeurs au travail.

Le caisson doit être opérationnel sans délai pendant l'intervention hyperbare et dans les 12 heures qui suivent. La check-list du caisson doit être effectuée en début de chantier et contrôlée quotidiennement. Les modalités de mise en œuvre éditées par le fabricant doivent être respectées. En cas de suspicion d'accident de plongée, le caisson master doit se rendre sans délai au caisson mobile pour effectuer la procédure de mise en « **MODE OPERATIONNEL DU CAISSON THERAPEUTIQUE** ».

#### **5.8.1. Les équipements hyperbares**

Les équipements hyperbares sont décrits dans le manuel technique d'utilisation et d'entretien délivré par le constructeur.

La nature des équipements médicaux (matériel et médicaments) appropriés à la prise en charge d'un accident de plongée ou d'un autre problème médical pouvant survenir sur un chantier de travaux sous-marins a été établie en tenant compte :

- des recommandations de la DMAC
- des recommandations de la 2<sup>ième</sup> Conférence Européenne de Consensus de l'E.C.H.M. (European Committee for Hyperbaric Medicine) pour le traitement des accidents de la plongée sous-marine (Marseille – 1996).

Ces équipements font l'objet de deux listes :

- le lot d'urgence plongée (LUP)
- le lot de premiers secours hyperbare (PSH)

**5.8.2. Le personnel nécessaire**

Conformément à la réglementation, la recompression sur site nécessite une équipe formée, compétente et entraînée composée d'au moins trois personnes entre lesquelles sont réparties les cinq fonctions suivantes :

- 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.
- 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 opérateur intervenant en milieu hyperbare, titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie.
- un opérateur de secours chargé, en cas de situation anormale de travail, de prêter assistance à l'opérateur intervenant en milieu hyperbare.
- un aide opérateur chargé de l'environnement de travail de l'opérateur, titulaire du certificat d'aptitude à l'hyperbarie.

Les travailleurs peuvent occuper alternativement des fonctions différentes au sein de l'équipe sous réserve qu'ils aient les compétences requises. Les fonctions suivantes peuvent être cumulées au sein d'une même équipe d'intervention :

- chef d'opération hyperbare et surveillant,
- opérateur de secours et aide opérateur.

Ils doivent être capables :

- de mettre en œuvre le caisson de recompression,
- de veiller au bon déroulement de la recompression et au respect des règles de sécurité,
- d'accompagner l'accidenté sous pression,
- d'assister d'urgence l'accidenté ou son accompagnateur sous pression si besoin,

En cas de recompression de sauvegarde d'un accident de plongée avec une équipe restreinte en situation d'isolement, il est préférable que :

- le **COH** coordonne le secours sur le terrain. Il assure également la fonction de surveillant. Il doit être à proximité du caisson mobile et en capacité de manipuler le caisson voire d'intervenir en hyperbarie. Le COH peut s'aider de la fiche « **RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE** » disponible dans son LIVRET COH. Il veille au bon déroulement de la recompression et au respect des règles de sécurité. Il est responsable du profil de décompression des intervenants en milieu hyperbare, conformément aux tables de décompression du ministère du travail. Il renseigne régulièrement la « **MAIN COURANTE** ». Cette traçabilité peut être effectuée par un secrétaire désigné par le COH.

- l'opérateur secours, aussi appelé « **CAISSON MASTER** », assure la manipulation du caisson et également la fonction d'aide opérateur. Il est responsable du bon déroulé de la table thérapeutique décrite dans le fichier « **TABLES THERAPEUTIQUES** » (chapitre 5.8.3.) sous couvert d'une validation médicale. Il doit être en capacité d'intervenir en hyperbarie pour secourir l'opérateur au moindre incident. En cas d'intervention de l'opérateur de secours, le COH prend en charge également la manipulation du caisson dans l'attente d'un renfort qualifié Caisson Master.

- l'opérateur, aussi appelé « **DIVER MEDIC** », assure les premiers gestes de secours et la surveillance de la victime. Il est titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie en cours de validité, d'une mention C et à bénéficier récemment d'une formation spécifique sur la gestion médicale d'un accident de plongée en caisson mobile. Le Diver Medic doit rester en contact permanent avec la victime y compris lors de sa recompression thérapeutique. Il applique la fiche « **PREMIERS GESTES DE SECOURS** » ainsi que la procédure « **RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE** ». Il renseigne régulièrement la fiche « **BILAN SECOURISTE** » qu'il transmet au référent médical par l'intermédiaire du COH. Il doit être idéalement suppléé par un personnel pouvant prendre la fonction de « Diver Medic suppléant », sous réserve de disposer d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie en cours de validité et une compétence adaptée à ce type de fonction. Le Diver Médic suppléant peut alors intervenir en hyperbarie en cas d'incident au niveau de la victime ou du Diver Medic. Il peut également prendre le relai du Diver Medic pour lui éviter une exposition hyperbare trop importante.



**5.8.3. Tables thérapeutiques**

Selon la réglementation en vigueur, les tables de recompression d'urgence doivent être appliquées :

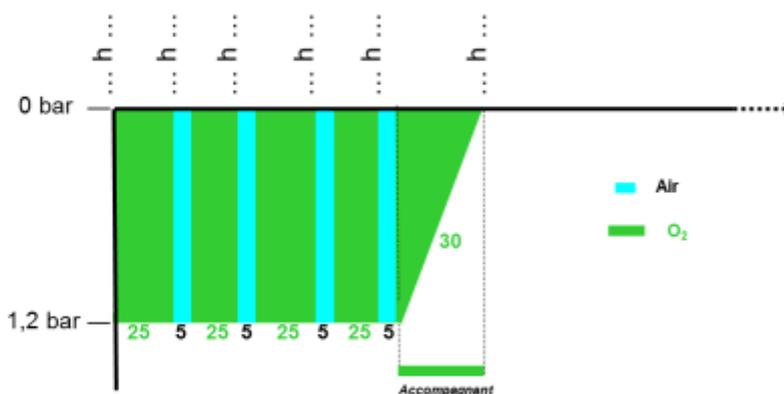
- en cas d'incident ou d'accident entraînant l'omission d'une partie de la décompression, même si aucun symptôme ne se manifeste ;
- en cas d'apparition de symptômes d'accident de décompression, même après une décompression normale.

Il est important de noter que les pressions mentionnées sur ces tables sont exprimées en pression relative et non en pression absolue.

La table d'urgence N°1 (CX12) est applicable en cas d'omission significative de la décompression et dans le cas de symptômes uniquement douloureux dits de type I.

**TABLE N°1 - TYPE I - CX12 - OXY / 1,2 bar / 150 min**

COH :	Caisson Master (op. secours) :	Diver Medic (opérateur) :	Victime :	Date : _ / _ / _
Surveillant :	Aide opérateur :	± Diver Medic suppléant :	Médecin référent :	



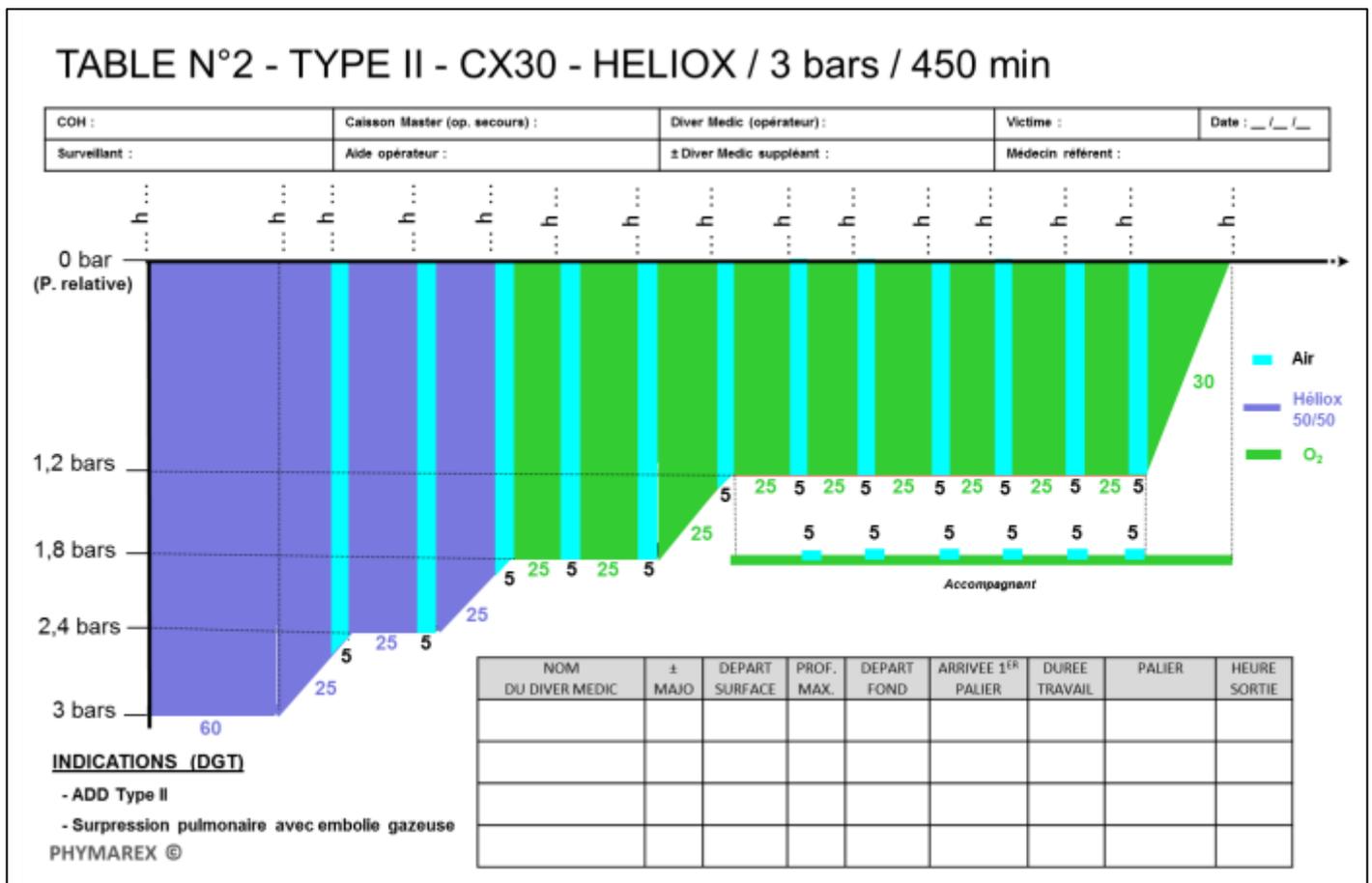
**INDICATIONS (DGT)**  
 - ADD Type I  
 - Erreur de procédure sans signe

NOM DU DIVER MEDIC	± MAJO	DEPART SURFACE	PROF. MAX.	DEPART FOND	ARRIVEE 1 <sup>ER</sup> PALIER	DUREE TRAVAIL	PALIER	HEURE SORTIE

PHYMAREX ©

**Table N°1 – TYPE I – CX 12 – OXY / 1.2 BAR / 150 min.**

La table d'urgence N°2 (CX30) est applicable dès que des symptômes à caractère neurologique, dits de type II, sont présents et en cas de surpression pulmonaire.

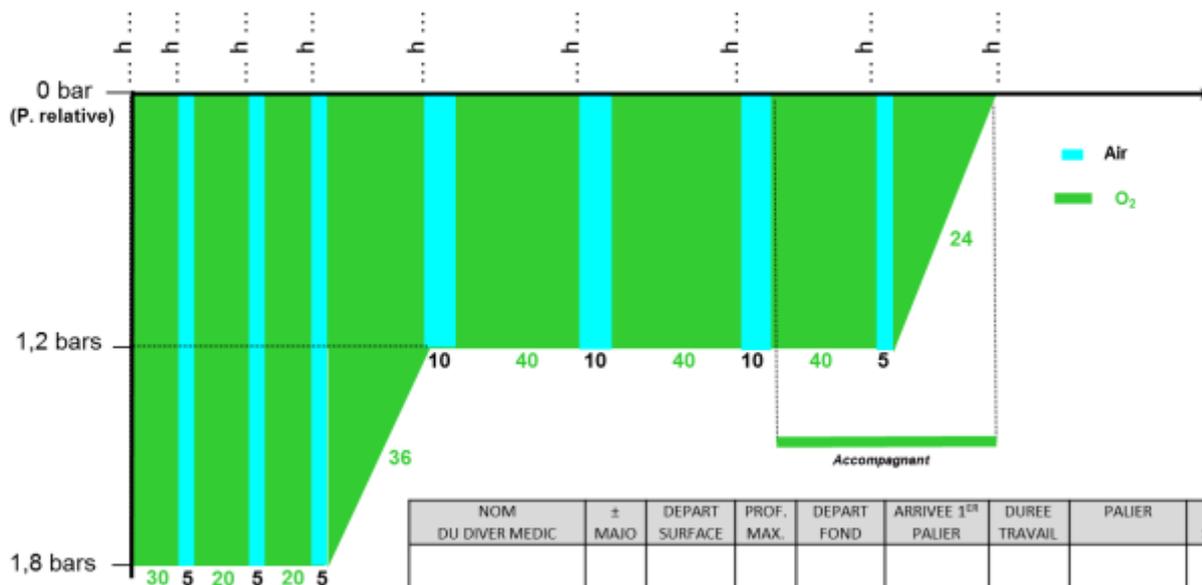


**Table N°2 – TYPE II – CX 30 – Heliox / 3 BARS / 450 min.**

La table N°3 (CX18) peut être utilisée en cas de suspicion d'ADD cochléo-vestibulaire ou d'ADD neurologique sans signe clinique objectif. Elle peut être également préconisée en cas de patient à risque d'aggravation car elle permet une décompression sans palier à la différence de la table N°II à l'héliox. Tant qu'elle ne sera pas mentionnée dans la réglementation du travail, elle ne pourra être mise en place qu'après accord du médecin hyperbare responsable de la recompression. Cette table est conforme à la 2<sup>ème</sup> conférence européenne de consensus sur le traitement des accidents de décompression (Marseille – 1996).

TABLE N°3 - CX18 - OXY / 1,8 bar / 300 min

COH :	Caisson Master (op. secours) :	Diver Medic (opérateur) :	Victime :	Date : __/__/__
Surveillant :	Aide opérateur :	± Diver Medic suppléant :	Médecin référent :	



NOM DU DIVER MEDIC	± MAJO	DEPART SURFACE	PROF. MAX.	DEPART FOND	ARRIVEE 1 <sup>ER</sup> PALIER	DUREE TRAVAIL	PALIER	HEURE SORTIE

**INDICATIONS (à titre indicatif)**

- ADD
- Barotraumatisme avec embolie gazeuse

PHYMAREX ©

Table N°3 – OXY / 1.8 BARS / 300 min.

Le choix de la table se fait en fonction de la symptomatologie et non du type d'intervention. Il doit être effectué par le médecin hyperbare de proximité ou à défaut par le médecin hyperbare référent de l'employeur.

En mode dégradé avec impossibilité de contacter les secours dans les 30 premières minutes, une recompression peut être initiée en l'attente d'un avis médical conformément à la réglementation. En cas de signes respiratoires, seule la présence de signes neurologiques associés pose l'indication d'une recompression thérapeutique. Un examen médical préalable reste fortement conseillé en cas de suspicion de barotraumatisme thoracique avec pneumothorax, de surpression majeure dans le casque ou de remontée panique sans expiration.

Seul un personnel titulaire d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie, à jour de son aptitude médicale, est autorisé à intervenir à l'intérieur du caisson hyperbare.

Le tableau des symptômes, bien que non exhaustif, peut être une aide à la décision :

- table N°1 : signes cutanés ou articulaires
- table N°2 : signes vestibulaires ou neurologiques

La table N°3 peut être utilisée en cas de gravité, d'aggravation rapide ou de détresse vitale pour faciliter une décompression d'urgence si nécessaire. La présence de signes respiratoires sans signes neurologiques et/ou vestibulaires contre indique la recompression thérapeutique en l'absence d'avis médical.

A l g o r i t h m e	Cutané	Ostéo-Arthro Musculaire (bends)	Vestibulaire (oreille interne)	Neuro (cerveau moelle)	Respiratoire (poumons)
	<b>TABLE N°1</b>	<b>TABLE N°1</b>	<b>TABLE N°2 (ou Cx18)</b>	<b>TABLE N°2 (ou Cx18)</b>	
Arrêt cardiaque				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coma, convulsion				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confusion, agitation				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fatigue intense		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Maux de tête violent				<input type="checkbox"/>	
Déformation du visage				<input type="checkbox"/>	
Troubles de la parole				<input type="checkbox"/>	
Vertige, nausées, vomissement			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Perte d'équilibre			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Surdité			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cyanose des lèvres					<input type="checkbox"/>
Toux					<input type="checkbox"/>
Mousse rougeâtre à la bouche					<input type="checkbox"/>
Sensation de crépitement sous la peau au niveau du thorax et du cou (emphysème) DANGER PNEUMOTHORAX					<input type="checkbox"/>
Difficulté pour respirer				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleur au niveau du cou, du dos ou du ventre				<input type="checkbox"/>	
Engourdissement ou paralysie d'un ou plusieurs membres				<input type="checkbox"/>	
Fourmillement ou perte de sensibilité				<input type="checkbox"/>	
Difficulté pour uriner				<input type="checkbox"/>	
Eruption sur la peau ou sensation de grattage	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Douleur intense au niveau des genoux, des hanches, des épaules et/ou des coudes		<input type="checkbox"/>			

#### **5.8.4. Les aspects médicaux de la recompression sur site**

Au moindre doute, le plongeur doit être placé à proximité du caisson ainsi que le matériel médical. La procédure « **RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE** » doit être mise en place sans délai.

La victime et le Diver Medic doivent être mis en tenue coton. Idéalement, il n'a pas été exposé à l'hyperbarie depuis 12 h. Il doit être en capacité d'accomplir l'ensemble de la table thérapeutique. Il peut ventiler un mélange suroxygéné à condition de ne pas dépasser une PpO<sub>2</sub> > 2,2 bars.

Le caisson doit être recontrôlé par le Caisson Master et prêt à être activé. Le volume des gaz disponibles doit être vérifié et compatible avec la table thérapeutique sélectionnée.

Avant la recompression, la victime doit bénéficier d'un avis médical pour éliminer un diagnostic différentiel (AVC, infarctus du myocarde, noyade...), rechercher une rétention aiguë des urines ou un pneumothorax et discuter la mise en place d'une voie veineuse périphérique, d'une sonde urinaire et/ou d'un drainage thoracique. La prise en charge médicale ne doit pas retarder la recompression thérapeutique. Le médecin n'est autorisé à être mis en pression avec la victime que s'il détient un certificat d'aptitude à l'hyperbarie en cours de validité.

L'accidenté est systématiquement accompagné. Le déroulement de la séance est supervisé sur le plan médical par le médecin hyperbare de proximité ou à défaut le médecin hyperbare référent de l'employeur.

Le Diver Medic positionne le lot PSH (Premiers Secours Hyperbare) dans le caisson ou au minimum :

- de l'eau
- un urinoir
- une couverture
- l'insufflateur manuel avec son réservoir, son masque et le tuyau branché sur une prise d'oxygène
- le kit diagnostic et des fiches de surveillance
- un sac DASRI
- un soluté de chlorure de sodium si la victime est perfusée

Tout objet pouvant endommager le caisson, contaminer l'environnement, exploser, s'enflammer, se casser sous pression, causer des blessures ou affecter la capacité de l'accompagnateur, produire une flamme ou fonctionnant par catalyse doit être exclu du caisson.

Tout matériel placé en environnement hyperbare pose un problème en terme de risque potentiel qui devrait être évalué avant d'être approuvé pour ce milieu. Chaque matériel approuvé pour la chambre hyperbare devrait être évalué quant à sa nécessité.

Les objets repris ci-après constituent une liste d'objets, qui pour des raisons rapidement compréhensibles, devraient être interdits ou avoir un accès sévèrement limité dans la chambre hyperbare. Chaque lettre qui suit l'objet cité indique le motif général de l'interdiction. La légende est placée ci-après.

- C – Possibilité d'endommager la chambre
- D - Contamination de l'environnement
- E – Risque d'explosion
- F – Source d'incendie (charges statiques comprises) ou substance combustible
- L – Peut être cassé ou endommagé par la pression
- M –Peut causer des blessures
- P – Affecte la capacité de l'accompagnateur (plongeur)

#### LISTE (ordre alphabétique)

- Aérosols (D, E, F)
- Alcool (D, F, P)
- Appareils électriques, y compris enregistreurs, radios, etc (F)
- Batteries insuffisamment protégées (F)
- Bouteilles thermos (L, P)
- Briquets, allumettes (F)
- Cigarettes, cigares, tabac de toutes sortes (F, M)
- Colles (F)
- Explosifs (F)
- Lotions d'après rasage (D, F)
- Lotions démaquillantes (C, F, P)
- Lubrifiants à base de pétrole, graisse, substance liquide (F)
- Médicaments non prescrits (P)
- Montres non de plongée (L, M)
- Nettoyants chimiques p.e. trichloréthylène, 'Fréon', etc (D)
- Papiers (F)
- Stylos à encre (M)
- Sucre et poudres fines, autres aliments inflammables (E, F)
- Thermomètres en verre, batteries contenant du mercure (C, D, P)
- Vêtements, lits, y compris couvertures, draps, oreillers, matelas, etc. (F)

#### REMARQUE IMPORTANTE

Il est important de tenir compte du fait que les vêtements des occupants qui entrent dans la chambre, de même que les lits, constituent des risques additionnels s'ils sont en matière synthétique, en laine, sont contaminés ou contiennent des objets interdits. Du coton à 100% ou d'autres matériaux compatibles avec le milieu hyperbare devraient être utilisés.

#### **Objets interdits – Code européen de bonnes pratiques pour l'oxygénothérapie hyperbare**

Le matériel médical (scope, seringue électrique, respirateur...) est interdit dans le caisson s'il ne dispose pas de la norme « CE HYPERBARE ».

Le choc électrique avec un défibrillateur est interdit en pression.

En cas de perfusion, l'accompagnateur vérifie que la prise d'air soit fermée avant la compression et que le flacon soit souple.



**Contrôle perfusion avant la mise en pression**

En cas de drainage thoracique, le sac doit être mis en déclive et si possible séparé du cathéter par une valve d'Heimlich.



**Valve de Heimlich**

En cas de sonde d'intubation, le ballonnet doit être gonflé à l'eau.

Le caisson est comprimé à l'air. La vitesse de compression est la plus rapide possible en l'absence de douleur au niveau des oreilles de la victime et/ou de l'accompagnateur. Au moindre incident, la compression doit être stoppée sans délai. Le mélange thérapeutique (oxygène ou héliox) est respiré au masque.

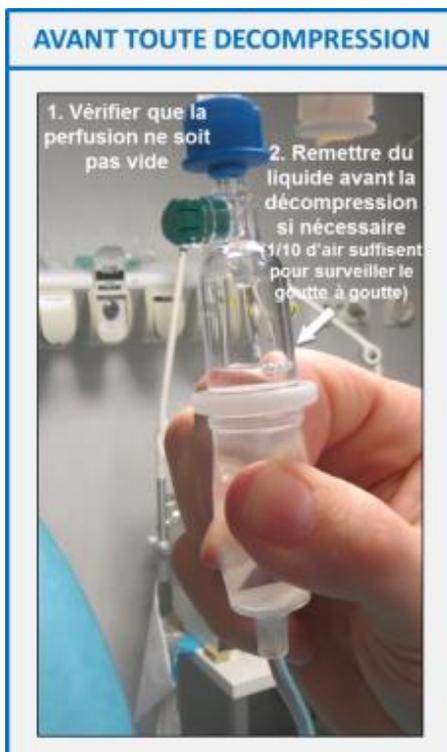
L'accidenté est hydraté avec de l'eau et/ou du jus de fruit en l'absence de trouble de la conscience ou de vomissement. En cas de perfusion, le soluté est le plus souvent du sérum physiologique en poche souple. La quantité est adaptée en fonction de la tolérance clinique et de l'avis médical. En règle générale, les volumes administrés sont :

- ½ litre la première heure
- puis ½ litre en deux heures
- puis ½ litre en trois heures

Le caisson est régulièrement ventilé pour renouveler l'air ambiant pour l'accompagnateur et éviter que le taux d'oxygène soit supérieur à 23%.

Le Diver Medic effectue régulièrement un examen de la victime à l'aide de la fiche « **BILAN SECOURISTE** » si nécessaire, de préférence lors des pauses à l'air ou toutes les 30 minutes voire moins en cas de critères de gravité. Les données sont retranscrites sur la main courante du COH. Le médecin hyperbare doit être consulté au minimum avant chaque changement de pression, toutes les heures et/ou en cas de modification de l'état de la victime.

Le Caisson Master prévient le Diver Medic avant chaque phase de décompression, en particulier en cas de perfusion afin qu'il vérifie qu'elle ne soit pas vide. Il doit également remettre du liquide dans le « goutte à goutte » du perfuseur pour réduire au maximum le volume d'air.



Tout changement de flacon doit se faire en dehors des phases de décompression.

ne jamais changer le flacon lors d'une phase de décompression

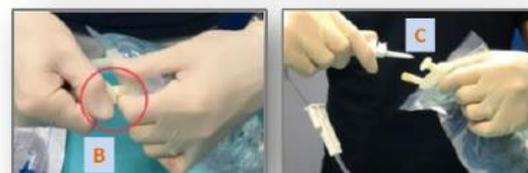
fermer la molette (A)



retirer la poche vide



percuter l'embout en plastique (B) de la poche neuve et connecter la poche pleine au perfuseur (C) sans toucher les parties internes



remettre au moins 3/4 de liquide dans la chambre compte-gouttes (D), rouvrir la molette (E) et contrôler le goutte à goutte



**Procédure de changement de flacon de perfusion**

Au décours de la séance, l'accidenté doit être transféré dans une structure hospitalière idéalement à proximité d'un centre hyperbare pour bilan, surveillance et prise en charge complémentaire.

Les gestes médicaux ou paramédicaux ne doivent être effectués que par du personnel formé, en accord avec le protocole de soins et qu'après validation médicale. L'utilisation de la procédure « **RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE** » facilite cette prise en charge :

**AVANT LA COMPRESSION**

▶	<b>1. SE RÉPARTIR LES FONCTIONS et agir simultanément pour ...</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> coordonner les secours sur site</li> <li><input type="checkbox"/> rester à proximité du caisson</li> <li><input type="checkbox"/> se procurer le livret « COH » situé dans le lot PSH</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> effectuer la check list technique du caisson</li> <li><input type="checkbox"/> rester à proximité du pupitre du caisson pour initier la recompression</li> <li><input type="checkbox"/> se procurer le livret « CAISSON MASTER » situé dans le lot PSH</li> <li><input type="checkbox"/> assister le DIVER MEDIC pour la prise en charge de la victime</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> positionner la victime à proximité du caisson</li> <li><input type="checkbox"/> assurer en continu sa surveillance de la victime</li> <li><input type="checkbox"/> se procurer le livret « DIVER MEDIC » situé dans le lot PSH</li> <li><input type="checkbox"/> mettre en place des protocoles de soins après validation médicale</li> </ul>

## 2a. CONDITIONNER la victime ...

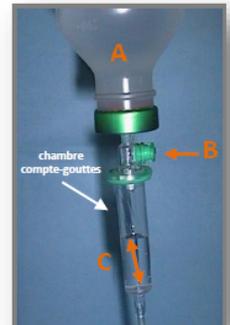
- ne jamais interrompre l'oxygénation et laisser la victime au repos strict
- enlever les corps gras, les batteries et les objets incompatibles avec la pression
- mettre les tenues en coton situées dans le caisson (à la victime et au DIVER MEDIC)

### évaluer avec l'équipe médicale l'indication :

- d'un **abord veineux** : paralysie ? vomissement incoercible ? inconscience ?
- d'une **sonde vésicale** : rétention aigue d'urine ? difficulté pour uriner ? paraplégie ?
- d'un **drain thoracique** : pneumothorax ?

### en cas de voie veineuse :

- privilégier un flacon souple (A) de 500 mL ou de 1 L de NaCl et prévoir un flacon de rechange
- fermer la prise d'air (B) de la chambre compte-gouttes
- mettre au moins 50% de liquide dans la chambre compte-goutte (C)



- en cas de drain thoracique, discuter la mise en place d'une valve d'Heimlich double chambre (A) et d'un sac collecteur (B)



- en cas d'intubation oro-trachéale, faire gonfler le ballonnet de la sonde (A) à l'eau avant la recompression



En cas de détresse vitale ou de patient instable, privilégier le plateau technique par rapport au délai de recompression en discutant d'un transfert vers un centre hyperbare hospitalier.

	<h3>3. Installer la victime À L'INTÉRIEUR DU CAISSON ...</h3>	
	<input type="checkbox"/> mettre la victime sous oxygène sans délai avec un masque connecté au caisson	
	<input type="checkbox"/> en fonction du conditionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>fixer la perfusion en hauteur, la rouvrir et vérifier le goutte à goutte</li> <li>mettre le sac de la sonde vésicale et/ou du drain thoracique en dessous de la victime</li> </ul>	
	<input type="checkbox"/> brancher le BAVU sur une admission d'oxygène à l'intérieur du caisson	
<input type="checkbox"/> positionner le sac du lot Premier Secours Hyperbare (PSH) (A) dans le caisson ou a minima : <ul style="list-style-type: none"> <li>de l'eau ou un flacon souple de 500 mL à 1 L de NaCl si la victime est perfusée</li> <li>un urinoir (B) et/ou un bassin</li> <li>un haricot dans un sac en plastique (C) en cas de vomissement</li> <li>une canule de guedel (D)</li> <li>une couverture (E)</li> </ul>		

**AU PALIER**

	<h3>4. REMETTRE DE L'AIR dans la chambre compte-gouttes si nécessaire ...</h3>
<input type="checkbox"/> ne jamais manipuler le flacon lors d'une phase de décompression	
<input type="checkbox"/> fermer la molette (A)	
<input type="checkbox"/> retourner le flacon (B), pincer la partie proximale de la tubulure (C) et presser la chambre compte-gouttes vers le flacon (D) pour purger le liquide	
<input type="checkbox"/> remettre le flacon à l'endroit et en hauteur	
<input type="checkbox"/> remettre au moins 3/4 de liquide dans la chambre compte-gouttes (E), rouvrir la molette (F) et contrôler le goutte à goutte	

### 5. Assurer le **BON DÉROULEMENT** de la table thérapeutique ...

	<input type="checkbox"/> appliquer les paramètres techniques de la table thérapeutique	
	<input type="checkbox"/> remplir la main courante <input type="checkbox"/> renseigner régulièrement le médecin hyperbare référent	
	<input type="checkbox"/> réévaluer la victime régulièrement (idéalement toutes les 30 minutes ou lors des pauses à l'air) ± à l'aide de la fiche bilan secouriste  <input type="checkbox"/> <b>poursuivre l'hydratation</b> de la victime (1 à 2 L sur la durée de la table thérapeutique)  <input type="checkbox"/> changer les sacs collecteurs si nécessaire	

### 6. **REEMPLACER LE FLACON** de perfusion lorsqu'il est vide ...

	<input type="checkbox"/> ne jamais changer le flacon lors d'une phase de décompression	
	<input type="checkbox"/> fermer la molette (A)	
	<input type="checkbox"/> retirer la poche vide	
	<input type="checkbox"/> percuter l'embout en plastique (B) de la poche neuve et connecter la poche pleine au perfuseur (C) sans toucher les parties internes	
	<input type="checkbox"/> remettre au moins 3/4 de liquide dans la chambre compte-gouttes (D), rouvrir la molette (E) et contrôler le goutte à goutte	

## A LA DECOMPRESSION

	<b>7. Rester vigilant et INTERROMPRE LA DÉCOMPRESSION AU MOINDRE INCIDENT ...</b>
	<input type="checkbox"/> autoriser la décompression qu'après : <ul style="list-style-type: none"> <li>• avoir vérifié que le <b>flacon de la perfusion ne soit pas vide</b></li> <li>• avoir fait <b>remettre 2/3 du liquide dans la chambre compte-gouttes</b> du perfuseur</li> <li>• avoir vérifié que le sac collecteur du drain thoracique ne soit pas plein</li> </ul>
	<input type="checkbox"/> vérifier les paramètres de décompression du DIVER MEDIC
	<input type="checkbox"/> <b>stopper la décompression</b> au moindre incident
	<input type="checkbox"/> couvrir la victime pour prévenir l'hypothermie
	<input type="checkbox"/> surveiller la perfusion. Remettre du liquide dans la chambre compte-gouttes si nécessaire. Arrêter la décompression si un changement de flacon est nécessaire
	<input type="checkbox"/> surveiller en permanence la victime
	<input type="checkbox"/> <b>se mettre sous oxygène</b> à partir de 1,2 bar relatif en fonction des consignes du COH

### 5.8.5. Risques spécifiques à la recompression sur site (extrait du code européen de bonne pratique pour l'oxygénothérapie hyperbare)

Un traitement hyperbare requiert de nombreuses phases dont les séquences doivent être respectées. Certaines de ces phases peuvent être complexes et associées des procédures techniques ou médicales, qui par elles-mêmes ne présentent pas de risque mais le peuvent lorsqu'elles sont combinées. Il est essentiel de prendre en compte ce problème potentiel lors de l'évaluation des risques. Avant de pouvoir accepter un patient dans l'installation, il est vital de vérifier s'il existe la compétence (technique, médicale et en personnel) pour traiter un patient avec ses conditions spécifiques. Toutes les vérifications du système et l'évaluation du patient devraient être accomplies avant le début de chaque séance.

Bien que la liste ne soit pas exhaustive, il est important de prendre en considération les principaux risques :

- les pressions (risque d'explosion, perte d'intégrité de l'enceinte pressurisée)
- l'adéquation et l'intégrité des systèmes de fourniture des gaz sous pression
- les différences de pressions (cathéters / raccords de sondes, joints, perfusions, drainages)
- l'oxygène (risque de feu, toxicité cérébrale, cardiaque et pulmonaire)
- la qualité et la quantité de la fourniture de gaz respiratoires
- l'électricité (sécurité électrique à l'intérieur de l'enceinte sous pression)
- les matériels prohibés à l'intérieur de la chambre
- le feu (procédures de prévention, suppression, et évacuation)
- la compatibilité des dispositifs médicaux utilisés dans la chambre
- la santé et la sécurité du personnel, comprenant la surveillance médicale et la prévention des dommages dysbariques pour le personnel
- l'hygiène et le contrôle infectieux (désinfection des masques et matériel associé, désinfection de la chambre)
- la gestion des fluides organiques, des déchets, des matériels vulnérants et infectés
- la manipulation de l'accidenté à l'entrée, la sortie de la chambre et pendant le traitement (utilisation de glissières, palans et autres aides à la manutention)
- risques du bruit et mesures de contrôle (à la fois pour les occupants dans les chambres et pour le personnel à l'extérieur)
- stress thermique
- tous autres risques (écrans d'affichage, glissades, faux pas, heurts et risques de chutes...)

#### 5.8.5.1. La toxicité de l'oxygène

Le risque d'hyperoxie est inhérent pour l'accidenté et l'accompagnateur qui respirent de l'oxygène à une pression très élevée durant les traitements hyperbares ou les décompressions. Les risques de convulsions dues à une hyperoxie cérébrale peuvent augmenter considérablement dans les cas d'hypoglycémie, de niveau élevé de dioxyde de carbone, d'augmentation du travail cardio-respiratoire ou d'atteinte cérébrale.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

La toxicité pulmonaire à l'oxygène est exceptionnelle avec les tables thérapeutiques utilisée de nos jours. Elle pourrait devenir un problème pour une victime ayant reçu de fortes doses d'oxygène de façon prolongée préalablement à l'accident. Le calcul des Unités de Dose de Toxicité Pulmonaire (UPTD) peut alors se discuter.

#### 5.8.5.2. Les accidents dysbariques pendant et après le traitement

L'accidenté qui a respiré de l'oxygène durant la majorité du temps du traitement hyperbare peut développer un barotraumatisme mais ne sera pas sujets à un accident de désaturation. L'accompagnateur respire le plus souvent de l'air comprimé durant un traitement hyperbare, il est donc potentiellement susceptibles de subir tout accident lié à l'environnement hyperbare. L'accompagnateur doit appliquer des limitations de plongées, de vols ou de séjours en altitude pour un temps spécifié dépendant de la pression atteinte et du temps de séjour à cette pression. Cette durée est spécifiée par la réglementation en vigueur et les tables de décompression MT92.

#### 5.8.5.3. Le stress thermique

Pour le confort et la sécurité de l'accidenté et de l'accompagnateur, le manuel d'instructions standards du centre hyperbare devrait spécifier les limites où maintenir l'équilibre thermique de la chambre pour éviter aux occupants les effets néfastes de températures excessives, chaudes ou froides. Les limites supérieures et inférieures devraient être déterminées et acceptées. Un guide des paramètres thermiques est détaillé dans la prEN14931. La température recommandée est comprise entre 15 et 40°C.

#### 5.8.5.4. La sécurité électrique

La sécurité électrique et le risque de feu dans l'environnement hyperbare sont étroitement liés. L'installation d'équipement électrique additionnel devrait se limiter aux seuls appareils compatibles avec les conditions hyperbares.

#### 5.8.5.5. Les objets interdits

Le risque le plus important d'accident provient de l'introduction d'objets interdits à l'intérieur de la chambre hyperbare. Pour cela, il est essentiel, pour l'accidenté et l'accompagnateur, de s'assurer que des procédures de contrôle existent afin d'éviter ce risque. La liste des objets interdits figure ci-dessus dans le paragraphe 5.8.3.

#### 5.8.5.6. La sécurité incendie

Le risque de feu en environnement hyperbare est majeur et réel. Le potentiel d'ignition accidentelle de matériels inflammables est augmenté en environnement hyperbare et les vitesses de combustion sont encore plus rapides avec une élévation du pourcentage ou de la pression partielle d'oxygène. Une attention doit être portée afin d'exclure différentes substances inflammables et matériels qui peuvent être source d'ignition par le fait que ces différents équipements peuvent ne pas être appropriés à un environnement hyperbare.

#### 5.8.5.7. Les aspects ergonomiques lors des manutentions des patients

L'accidenté peut être inconscient, ventilé ou encore à mobilité réduite. Dans le cas particulier d'un caisson de recompression sans accès suffisamment spacieux, un risque marqué d'accident musculo-squelettique peut être retrouvé auprès du personnel chargé du transfert. Des moyens de levage mécaniques, systèmes de glissières et autres aides à la manutention de l'accidenté devrait être utilisé afin de contrôler et de réduire ces risques pour le personnel.

### 5.8.6. **Gestion des principaux incidents liés à la recompression thérapeutique**

#### 5.8.6.1. Otite barotraumatique

**Mécanisme** : L'augmentation de pression dans le caisson provoque une chute du volume d'air contenu dans l'oreille moyenne. En l'absence de manœuvre d'équilibration efficace, type Valsalva, le tympan est aspiré à l'intérieur de l'oreille moyenne, provoquant ainsi une douleur pouvant se compliquer à l'extrême d'une rupture et d'une lésion associée de l'oreille interne.

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

**Symptômes :**

- douleur d'oreille à la compression
- +/- surdité et/ou vertige

**Conduite à tenir :**

- arrêt immédiat de la compression
- refaire les manœuvres d'équilibration des oreilles en position assise, après avoir enlevé le masque si besoin
- faire boire
- en cas d'échec, décompresser de 0,1 à 0,5 bar et demander à l'accidenté ou l'accompagnateur de refaire les manœuvres
- reprendre la compression progressivement dès la disparition de la douleur

 <b>1. En cas de DOULEUR D'OREILLE...</b>	
	<input type="checkbox"/> <b>arrêt immédiat de la compression</b>
	<input type="checkbox"/> <b>tenter des manœuvres d'équilibration (Valsalva, déglutition, boire...)</b>
	<input type="checkbox"/> <b>si persiste, décompresser de 0.1 à 0.5 bar puis refaire des manœuvres, se mettre en position assise, enlever le masque si nécessaire</b>
	<input type="checkbox"/> <b>reprendre la compression à l'arrêt de la douleur et rester vigilant sur la vitesse de compression</b>
	<input type="checkbox"/> <b>en cas de récurrence, reproduire la même procédure et informer le médecin hyperbare référent sans délai</b>

*Procédure de prise en charge d'une douleur d'oreille à la compression*

**Prévention :**

- éviter de débiter la compression avec une vitesse trop rapide
- adapter la vitesse de compression en fonction du ressenti de l'accidenté et de l'accompagnateur

### 5.8.6.2. Crise convulsive

**Mécanisme :** l'augmentation de pression et l'utilisation d'oxygène pur ou d'un mélange suroxygéné entraînent une augmentation de l'oxygénation tissulaire qui peut aboutir à une modification du seuil épileptogène. En cas de susceptibilité individuelle, de lésion cérébrale ou de pression partielle en oxygène trop élevée, l'oxygène devient toxique au niveau du cerveau et peut ainsi entraîner une crise convulsive.

#### **Symptômes :**

- Apparition de symptômes lors des paliers
- salves de palpitation
- perte de conscience brutale
- phase tonique avec enraidissement de la mâchoire et de l'ensemble du corps
- phase clonique avec des contractions désordonnées de l'ensemble des muscles
- phase de récupération avec une respiration bruyante et un relâchement généralisé qui peut s'associer à une perte d'urine. Le retour à la conscience est progressif et peut s'associer à une phase d'agitation avec confusion et une absence de souvenir de la crise

#### **Conduite à tenir :**

- remplacer l'oxygène ou le mélange suroxygéné par de l'air pour diminuer la pression partielle d'oxygène de la victime
- protéger la victime et la mettre en position latéral de sécurité
- introduire un tissu ou une canule oro-pharyngé juste à l'entrée de la bouche pour éviter une morsure de langue. Ne pas mettre les doigts ! Ne pas enfoncer la canule en fond de gorge !
- attendre que la crise cède
- ne pas décompresser le caisson tant que la ventilation ne s'est pas normalisée
- attendre les instructions du médecin pour adapter le traitement hyperbare
- en cas de persistance ou de risque de récurrence une injection de 5 à 10 mg de valium en intravasculaire, en intramusculaire ou en intra rectale peut se discuter sous couvert d'une validation médicale. L'intraveineuse est possible sous réserve d'un personnel compétent.

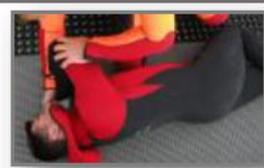
**2a. En cas de **CRISE CONVULSIVE** ...**



**arrêt immédiat de l'oxygène**, ou à défaut le DIVER MEDIC retire le masque de la victime



mettre la victime en **position latérale de sécurité** si elle est inconsciente et la **protéger** en la maintenant pour éviter qu'elle se blesse ou qu'elle chute



sortir le kit « **CONVULSION** » du lot PSH

N°	CONVULSION	PERIMETRE
62	FICHE REFLEXE CRISE HYPEROXIQUE	OK
63	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
64	1 CANULE ORO-PHARYNGEE (taille 4 et/ou 5)	04/21
65	2 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	05/22
66	2 DESINFECTANTS NON ALCOOLIQUES type CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20mL	11/20
67	2 SERINGUES 10 mL	10/20
68	4 AIGUILLES VERTE IM 21G	10/20
69	2 DIAZEPAM 10 mg en injectable	09/20
70	2 CHLORURES SODIUM 0.9% 20mL	01/21



**informer le médecin hyperbare référent sans délai**



introduire la **canule oro-pharyngé** juste à l'entrée de la bouche pour prévenir une morsure de langue. Ne pas mettre les doigts. Ne pas enfoncer la canule en fond de gorge pour éviter de déclencher des vomissement.



attendre que la crise cède



**ne jamais décompresser le caisson** tant que la respiration ne s'est pas normalisée, sauf consigne du médecin hyperbare référent



attendre les instructions du médecin hyperbare référent pour adapter le traitement hyperbare

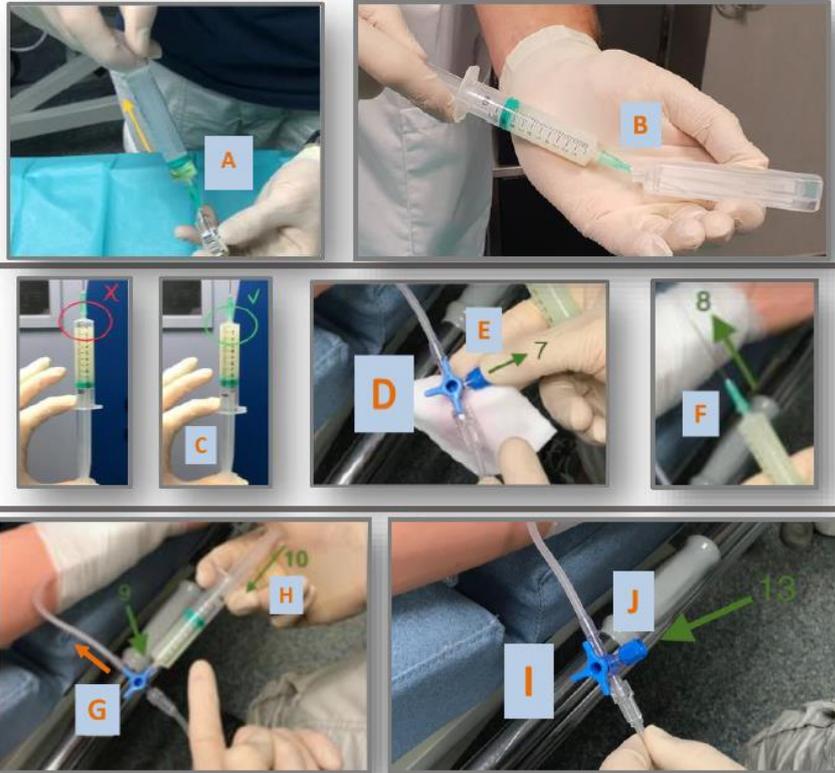
en cas de persistance de la crise ou de risque de récurrence, demander au DIVER MEDIC une **injection de 5 à 10 mg de diazepam (valium®)** en intravasculaire, en intramusculaire ou en intra rectale uniquement **après validation par le médecin hyperbare référent**



injecter une ampoule de DIAZEPAM EN INTRA VEINEUSE après validation médicale



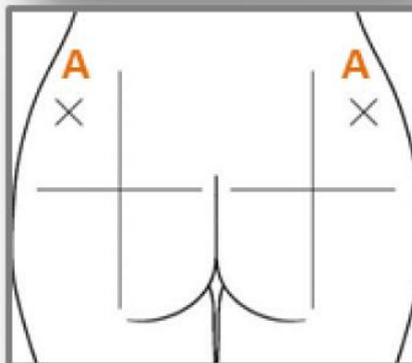
- 1 Sortir le matériel, mettre les gants non stériles et ouvrir l'ampoule de diazepam (valium) 10 mg/2mL
- 2 Connecter l'aiguille à la seringue
- 3 Prélever les 2 mL (A) contenus dans l'ampoule de diazepam
- 4 Puis diluer le diazepam (B) en prélevant 8 mL dans l'ampoule de sodium (NaCl)
- 5 Purger l'air (C) contenu dans la seringue
- 6 Placer le robinet pour isoler la sortie (D)
- 7 Retirer le bouchon du robinet (E) et le protéger dans une compresse stérile
- 8 Déconnecter l'aiguille (F) de la seringue et la jeter dans la boîte à aiguille
- 9 Connecter la seringue sur le robinet puis tourner le robinet vers le patient (G)
- 10 Pousser le piston de la seringue pour injecter progressivement (H) son contenu en 5 minutes
- 11 Isoler de nouveau la sortie (I)
- 12 Déconnecter la seringue du robinet
- 13 Remettre le bouchon sur le bouchon (J)



injecter une ampoule de DIAZEPAM EN INTRA MUSCULAIRE après avis médical



- 1 Sortir le matériel, mettre les gants non stériles et ouvrir l'ampoule de diazepam (valium) 10 mg/2mL
- 2 Connecter l'aiguille à la seringue
- 3 Prélever les 2 mL contenus dans l'ampoule de diazepam
- 4 Purger l'air contenu dans la seringue
- 5 Désinfecter avec une compresse imbibée de chlorhexidine la zone d'injection (A)
- 6 Introduire 2/3 de l'aiguille (B) dans la zone de ponction d'un geste rapide et ferme, perpendiculairement
- 7 Tirer le piston pour vérifier que vous n'êtes pas dans un vaisseau sanguin. Si du sang remonte, tirer légèrement l'aiguille, pencher légèrement et la réintroduire pour changer de plan
- 8 Injecter lentement le diazepam
- 9 Retirer l'aiguille d'un geste rapide
- 10 Recouvrir le point de ponction d'une compresse imbibée de chlorhexidine



Procédure de prise en charge d'une crise convulsive

**Prévention :**

- discuter une prémédication en cas de lésion cérébrale ou d'anxiété extrême
- prévenir le risque d'hypoglycémie en alimentant régulièrement l'accidenté
- surveiller en permanence la pression du caisson
- ne jamais dépasser une pression partielle d'oxygène de 2,8 bars pour l'accidenté et de 2,2 bars pour l'accompagnateur
- respecter les pauses à l'air indiquées sur les tables thérapeutiques

**5.8.6.3. Rétention aigue d'urine (blocage)**

**Mécanisme :** l'apparition d'un accident de désaturation médullaire peut entraîner un blocage au niveau de la vessie avec impossibilité d'uriner.

**Symptômes :**

- Douleur du bas ventre avec sensation de vessie pleine
- Difficulté voire impossibilité d'uriner
- Diminution ou perte de la sensibilité et/ou de la motricité des membres inférieures

**Conduite à tenir :**

- Informer le médecin hyperbare
- préparer le kit de sondage
- effectuer par un personnel compétent un sondage de « sauvetage » en cas d'urgence avec impossibilité d'interrompre la table, après validation médicale et respect de la procédure ci-dessous :

3a. En cas de **RÉTENTION AIGUE D'URINE ...**

sortir le kit « **SONDE URINAIRE** » du lot PSH



N°	SONDE URINAIRE	PERIMETRE
71	FICHE REFLEXE SONDAGE URINAIRE	OK
72	2 PAIRES GANTS NON STERILES T8	OK
73	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK
74	1 CHAMP STERILE	12/22
75	4 PAQUET DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	03/23
76	1 DESINFECTANT type DAKIN 60 mL	09/19
77	1 GEL URETRAL EN SERINGUE 11 mL	07/22
78	1 KIT DE SONDAGE URINAIRE TAILLE 16 ou 18 + SAC DE RECUEIL + SERINGUE PREREMPLIE	12/19
79	2 PAIRES DE GANTS STERILES T8	01/20

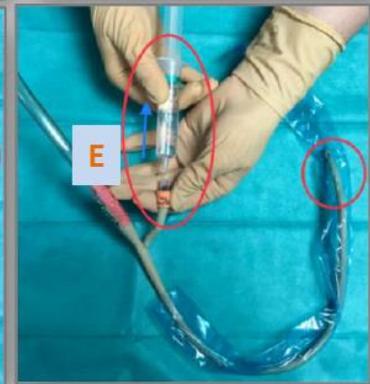
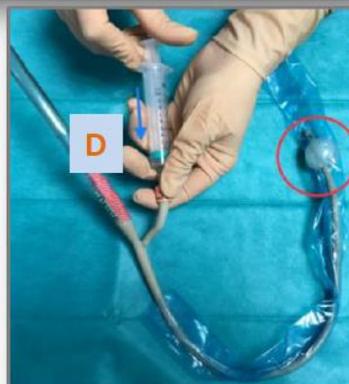
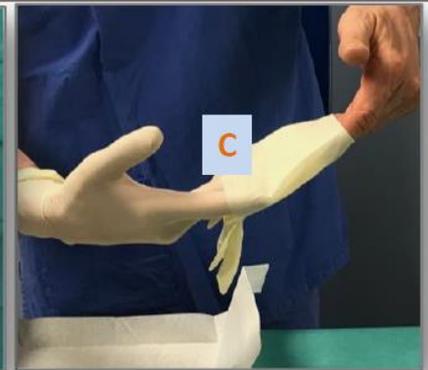


**informer le médecin hyperbare référent sans délai**

effectuer un **SONDAGE VÉSICALE** après validation médicale

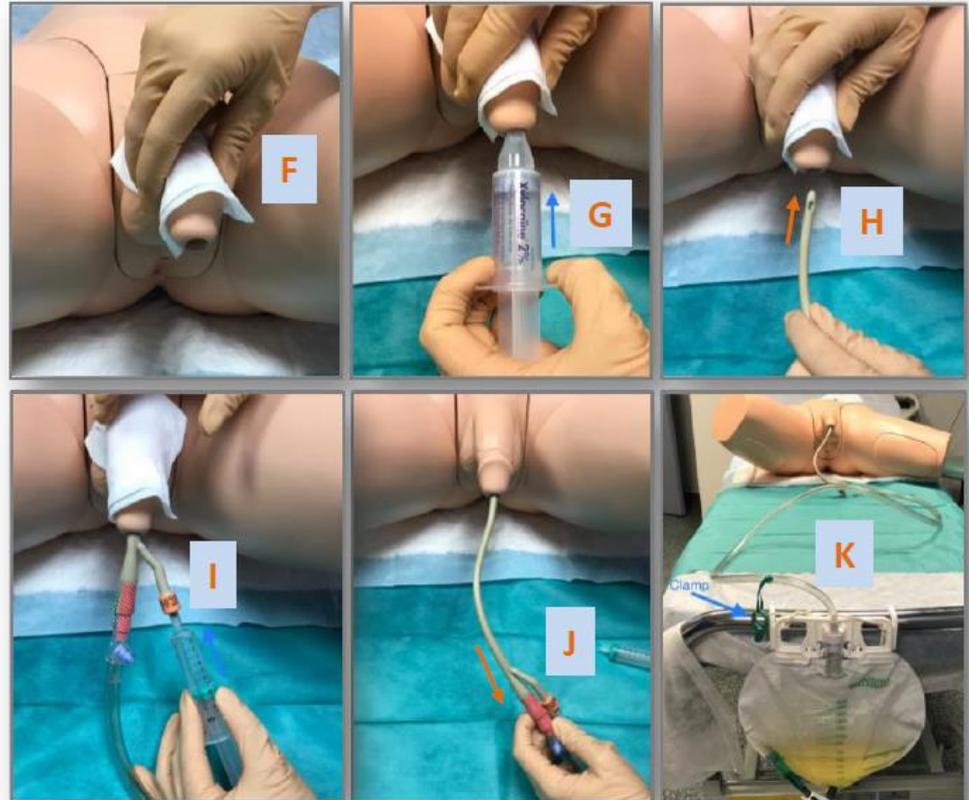


- Mettre les gants non stériles et le masque de protection chirurgical
- Ouvrir le champ stérile et le déplier à proximité du patient sans toucher l'intérieur
- Ouvrir et le lâcher sur le champ sans le toucher : 2 paquets de compresses, la seringue de xylogel, le kit de sondage avec la sonde, le sac de recueil et la seringue préremplie (A)
- Imbiber les compresses de Dakin (B)
- Mettre les gants stériles (C) et ne toucher plus que du matériel stérile
- En l'absence d'urgence extrême, tester le bon fonctionnement du ballonnet :
  - injecter 10 mL avec la seringue et constater le remplissage du ballonnet (D)
  - puis vider le ballonnet en récupérant les 10 mL dans la seringue (E)



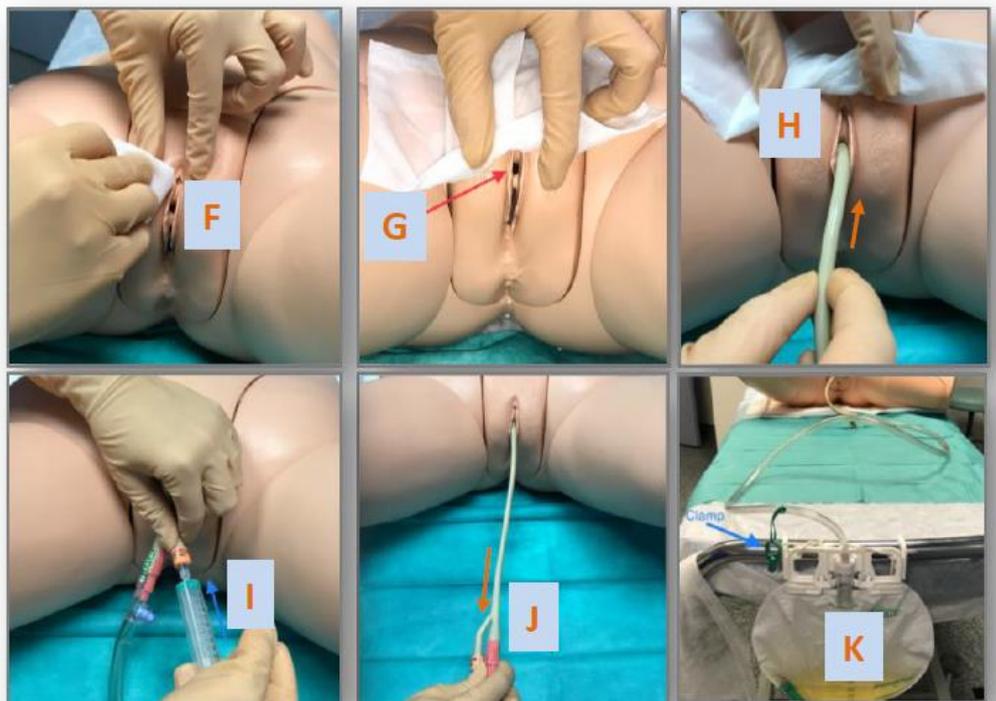
... chez l'**HOMME**

- 7 Utiliser les compresses imbibées et procéder à une toilette de l'extrémité de la verge (F)
- 8 Injecter avec la seringue le gel lubrifiant dans l'urètre (G) et en appliquer sur l'extrémité de la sonde. En l'absence de seringue, badigeonner la sonde avec le gel disposé sur la compresse
- 9 Insérer la sonde dans l'urètre (H) jusqu'à sa garde et observer les urines s'écouler
- 10 Gonfler le ballonnet avec la seringue (I)
- 11 Retirer très délicatement la sonde jusqu'à sentir que le ballonnet l'empêche d'aller plus loin (J)
- 12 Vérifier le bon écoulement des urines dans la poche (K)
- 13 En cas de rétention d'urine importante : clamper la sonde à 500 mL, pendant 30 minutes



... chez la **FEMME**

- 7 Utiliser les compresses imbibées et procéder à une toilette vulvaire (F)
- 8 Repérer le méat de l'urètre, entre le clitoris et le vagin (G)
- 9 Après avoir déposé du gel sur l'extrémité de la sonde, l'insérer dans l'urètre (H) jusqu'à sa garde et observer les urines s'écouler
- 10 Gonfler le ballonnet avec la seringue (I)
- 11 Retirer très délicatement la sonde jusqu'à sentir que le ballonnet l'empêche d'aller plus loin (J)
- 12 Vérifier le bon écoulement des urines dans la poche (K)
- 13 En cas de rétention d'urine importante : clamper la sonde à 500 mL, pendant 30 minutes



**Prévention :**

- discuter un sondage avant la recompression par l'équipe médicale ou paramédicale en cas de signes en faveur d'un accident de désaturation médullaire avec déficit de la sensibilité ou de la mobilité des membres inférieurs et/ou la présence d'une difficulté à uriner

5.8.6.4. Accident de perfusion compliqué d'une embolie gazeuse**Symptômes :**

- malaise lors de la décompression avec une tubulure de la perfusion pleine de gaz
- gêne ventilatoire
- trouble de la conscience
- convulsion, coma
- paralysie...



**Perfusion et tubulure pleines d'air !!!**

**Conduite à tenir :**

- arrêt immédiat de la décompression tout en maintenant l'oxygénation au masque
- fermer la molette ou à défaut le robinet du perfuseur
- discuter une recompression à 1.8 bar ou 3 bars
- mettre des gants
- tourner le robinet pour isoler l'ouverture
- brancher une seringue
- positionner le robinet afin d'aspirer du patient vers la seringue, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air entre la seringue et le patient
- prendre un flacon de sérum physiologique, le brancher sur une nouvelle tubulure pour remplacer la tubulure et le flacon vide au-dessus du robinet.
- Attendre les instructions du médecin et demander du renfort pour remplacer l'accompagnateur en cas de recompression à 3 bars.

**4a. En cas de malaise avec UNE PERFUSION ET UNE TUBULURE VIDES ...**

**arrêt immédiat de la décompression et recompression jusqu'à 1,8 bar relatif avec la victime sous oxygène puis attendre les consignes**

**informer le médecin hyperbare référent sans délai**

**fermer la molette (A) ou à défaut le robinet du perfuseur et laisser le patient en position allongée voir incliné avec les membres inférieurs légèrement plus haut que la tête (Trendelenburg)**

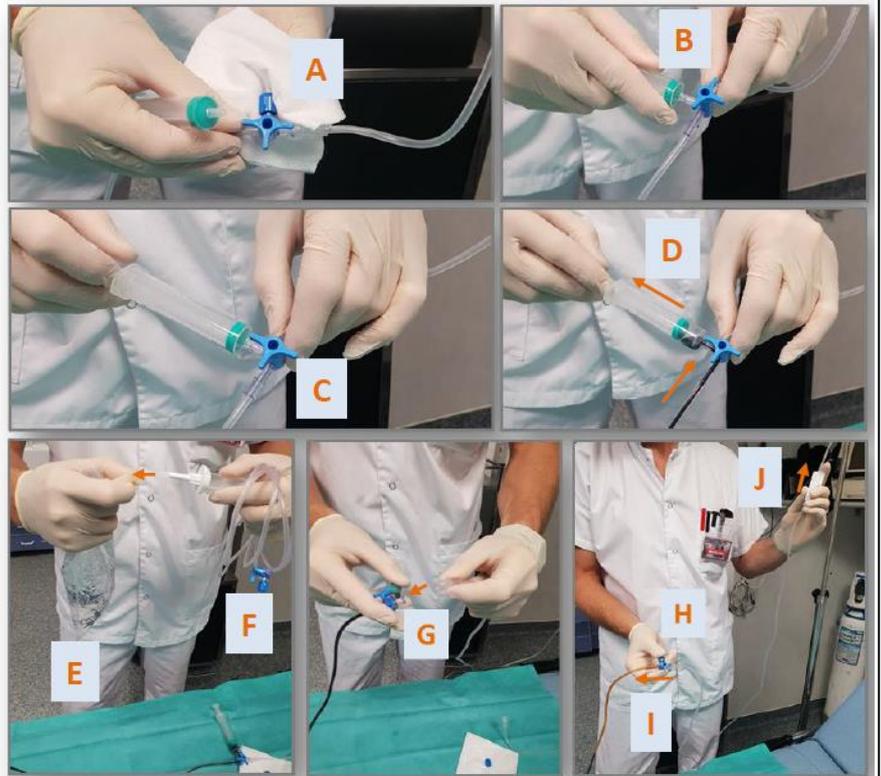
**sortir le kit « PERFUSION & INJECTION » du lot PSH**

N°	PERFUSION & INJECTION	PERIMÉ	LE
32	FICHE REFLEXE ABORD VASCULAIRE	OK	
33	4 PAIRES GANTS NON STERILES TB	OK	
34	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK	
35	1 CHAMP STERILE	12/22	
36	2 NACL 500 mL en poche souple	12/19	
37	3 PERFUSEURS AVEC ROBINET	05/20	
38	2 GARROTS ELASTIQUES	OK	
39	6 PÂQUETS DE 5 COMPRESSES STÉRILES 10 x 10	03/23	
40	4 DESINFECTANTS NON ALCOOLIQUE type CHLORHEXIDINE 0.05% unidose 20ml	11/20	
41	2 CATHETERS VERTS 18 G (le plus gros)	05/20	
42	2 CATHETERS ROSES 20 G (le moyen)	04/20	
43	2 CATHETERS BLEUS 22 G (le plus petit)	10/19	
44	1 STERI STRIP x 6	03/22	
45	2 PANSEMENTS TRANSPARENT 16 x 10	01/21	
46	4 SERINGUES 10 mL	10/22	
47	4 ANGIILLES IM 21 G	10/20	
48	2 BOUCHONS LUER LOCK	01/23	
49	1 SPARADRAP TRANSPARENT	OK	

☐ traiter une **EMBOLIE GAZEUSE** consécutive à un passage de gaz par la perfusion



- 1 Mettre les gants non stériles et prendre une seringue
- 2 Positionner le robinet du perfuseur (A) pour isoler l'ouverture
- 3 Connecter la seringue (B)
- 4 Positionner le robinet (C) afin d'aspirer du patient vers la seringue (D), jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air entre la seringue et le patient
- 5 Prendre un flacon de sérum physiologique (E), l'équiper d'une nouvelle tubulure (F) et la brancher (G) à la place de l'ancienne tubulure après l'avoir purgée
- 6 Déconnecter la seringue et remettre le bouchon (H)
- 7 Remettre le robinet dans la position (I) qui relie le nouveau flacon au patient
- 8 Rouvrir la perfusion (J), remettre 2/3 de liquide dans la chambre compte-gouttes et vérifier le goutte à goutte dans la position qui relie le nouveau flacon au patient
- 9 Attendre les instructions du médecin hyperbare référent et demander du renfort pour se faire remplacer



*Procédure de prise en charge d'un accident de perfusion*

**Prévention :**

- ne mettre une perfusion qu'en cas de nécessité de réhydratation intraveineuse, de risque d'aggravation ou de critères de gravité
- ne pas utiliser de flacon en verre
- remettre du liquide dans le « goutte à goutte » avant chaque décompression (10% d'air suffisent pour surveiller le goutte à goutte)
- changer un flacon vide avant les phases de décompression selon la procédure mentionnée ci-dessus

## PROCEDURE DE CONTRÔLE DE LA PERUSION EN PRESSION

### AVANT LA COMPRESSION



### AVANT TOUTE DECOMPRESSION



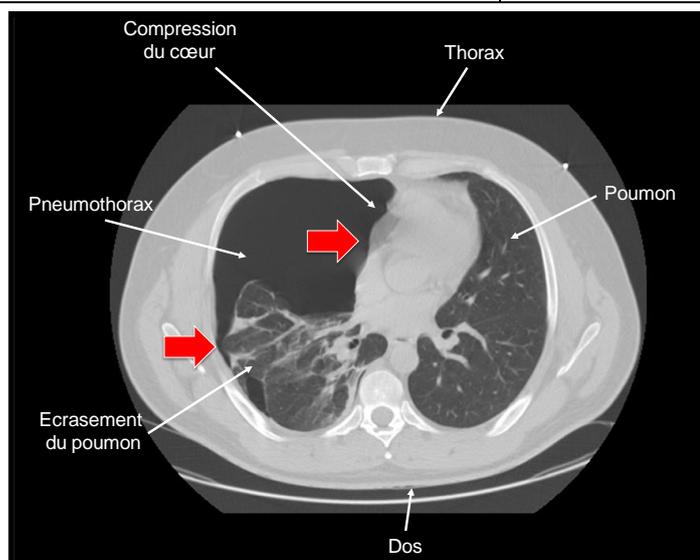
Procédure de contrôle de la perfusion en pression

6. REMPLACER LE FLACON de perfusion lorsqu'il est vide ...		
	<input type="checkbox"/> ne jamais changer le flacon lors d'une phase de décompression	
	<input type="checkbox"/> fermer la molette (A)	
	<input type="checkbox"/> retirer la poche vide	
	<input type="checkbox"/> percuter l'embout en plastique (B) de la poche neuve et connecter la poche pleine au perfuseur (C) sans toucher les parties internes	
	<input type="checkbox"/> remettre au moins 3/4 de liquide dans la chambre compte-gouttes (D), rouvrir la molette (E) et contrôler le goutte à goutte	

Procédure de changement de flacon en pression

5.8.6.5. Pneumothorax compressif

**Mécanisme** : Lors de la décompression, l'augmentation des volumes gazeux peut aggraver un pneumothorax préexistant ou léser le poumon en particulier en cas de blocage expiratoire ou de décompression rapide. L'enveloppe qui recouvre le poumon se décolle jusqu'à comprimer le cœur. De façon exceptionnelle, le gaz contenu dans le poumon peut passer directement dans la circulation sanguine et entraîner une atteinte cérébrale par embolie gazeuse.



***Pneumothorax compressif***

### **Symptômes :**

- douleur thoracique avec sensation de gêne ventilatoire
- disparition de la mobilité du thorax
- gonflement et crépitation à la palpation du thorax et du cou liés à la présence d'air sous la peau aussi appelé emphysème sous cutané
- absence de bruit à l'auscultation
- hypotension artérielle
- embolie gazeuse (cf paragraphe 5.8.5.3.)

### **Conduite à tenir :**

- arrêt immédiat de la décompression tout en maintenant l'oxygénation au masque
- position semi assise
- évaluer la tolérance et rechercher des signes neurologiques associés
- alerter le médecin référent
- en cas de bonne tolérance, une reprise de la décompression avec une vitesse moindre peut se discuter
- en cas de détresse vitale, discuter une recompression de 0,1 à 0,5 bar pour diminuer la surpression dans la cavité thoracique et réaliser une exsufflation à l'aiguille en réalisant, après avoir mis des gants et désinfecter la paroi, une ponction au niveau du deuxième espace intercostal par voie antérieure sur la ligne médio-claviculaire, sur le bord supérieur de la côte inférieure, avec un cathéter veineux court d'une longueur minimale de 3 cm et de diamètre 16 Gauge, puis l'aiguille est retirée. L'utilisation de cathéters veineux de 14 à 20 G est

également possible. Un doigt de gant stérile peut être positionné au préalable pour protéger la sortie du cathéter. L'utilisation d'une seringue avec 5 cc de sérum physiologique peut permettre d'objectiver le bon emplacement du cathéter dans le thorax, par une remontée de bulles dans le liquide contenu dans la seringue. L'aiguille doit alors être retirée. Le cathéter peut être relié à une tubulure de perfusion. L'extrémité de la tubulure peut être placée dans un flacon d'eau en déclive pour éviter une contamination et objectiver un bullage. Le cathéter doit être fixé à l'aide d'un pansement stérile à la peau. Une recompression à 3 bars peut alors se discuter en cas de signes neurologiques associés. Ce geste de sauvetage ne fait pas partie des gestes de base acquis par le secouriste. Il ne peut être fait qu'en ultime recours par une personne entraînée après accord médical, suite à une détresse vitale dans un contexte de barotraumatisme thoracique avec pneumothorax.

**5a. En cas de gêne respiratoire, douleur, toux sanguinolente et/ou chute de tension en faveur d'un PNEUMOTHORAX COMPRESSIF ...**

**arrêt immédiat de la décompression puis attendre les consignes**

**informer le médecin hyperbare référent sans délai**  
 **après validation médicale, tenter une décompression avec la vitesse la plus faible possible, déconnecter le déverseur du masque pour limiter les contraintes d'expiration et faire préparer le kit pneumothorax**

**sortir le kit « PNEUMOTHORAX » du lot PSH**

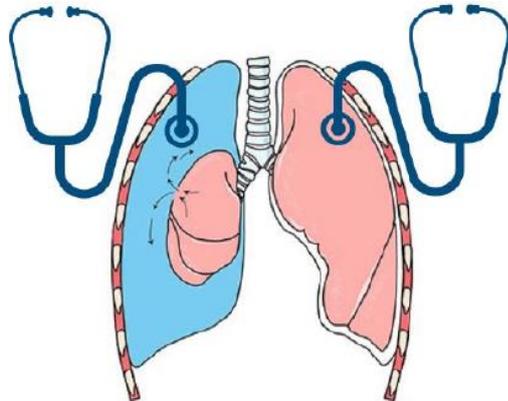
N°	PNEUMOTHORAX	PERIODE
50	FICHE REFLEXE EXSUFFLATION	OK
51	2 PAIRES GANTS NON STERILES TB	OK
52	2 MASQUES DE PROTECTION CHIR	OK
53	CHAMP STERILE	12/22
54	4 PAQUETS DE 5 COMPRESSES STERILES 10 x 10	05/22
55	CISEAUX STERILES	10/22
56	4 DESINFECTANTS NON ALCOOLIQUE type CHLORHEXIDINE 0.05% unidosse 20ml	11/20
57	2 SERINGUES 10 MI PREEMPLIE avec du NACL	03/21
58	1 AIGUILLE POUR EXSUFFLATION THORACIQUE	08/24
59	1 CATHETER GRIS 16 G POUR EXSUFFLATION THORACIQUE	01/20
60	STERI STRIP x 6	03/22
61	2 GANTS STERILES TAILLE B	01/20



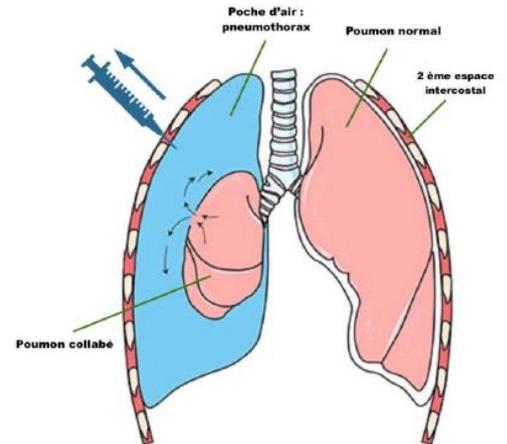
☐ repérer le côté atteint :

- douleur latéralisée du côté atteint
- héli-thorax moins mobile que l'autre lors de la respiration
- diminution ou disparition des bruits de la de la respiration
- présence de bulles d'aire sous la peau avec crépitation à la palpation

Bruit de respiration faible ou non entendu : « murmure vésiculaire aboli »



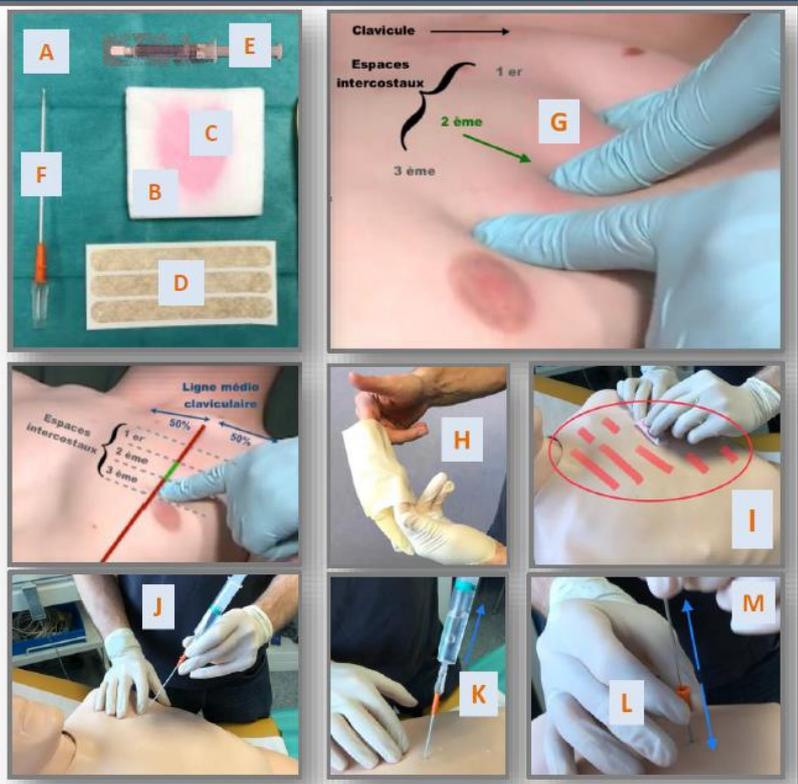
Bruit de respiration entendu : « murmure vésiculaire normal »

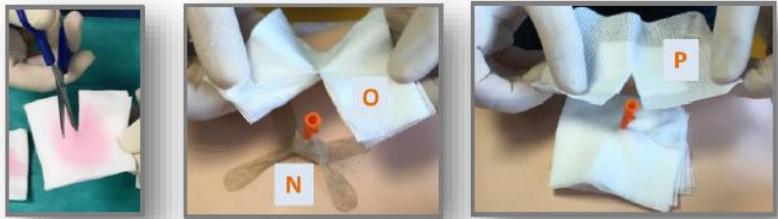


☐ **EXSUFFER** un pneumothorax compressif après validation médicale



- 1 Ouvrir un champ stérile (A) sans toucher l'intérieur
- 2 Ouvrir les compresses stériles (B) et les imbibées de chlorhexidine (C)
- 3 Ouvrir les stéristrips (D)
- 4 Ouvrir la seringue préremplie (E) ainsi que l'aiguille d'exsufflation (F)
- 5 Repérer la zone d'exsufflation (en vert) : 2<sup>ème</sup> (G) ou 3<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne médio-claviculaire
- 6 Mettre les gants stériles (H)
- 7 Procéder à une désinfection (I) à la chlorhexidine du côté à exsuffer
- 8 Purger la seringue préremplie en poussant le piston jusqu'à 5 mL
- 9 Monter la seringue préremplie sur le cathéter d'exsufflation (J)
- 10 Enfoncer le cathéter au niveau de la zone de ponction, juste au dessus du bord supérieur de la côte inférieure, jusqu'à voir des bulles dans le liquide de la seringue (K)
- 11 Maintenir le cathéter avec les doigts et retirer la seringue (L) et le mandrin métallique avec l'autre main (M)



<input type="checkbox"/> <b>EXSUFFLER un pneumothorax compressif après validation médicale</b> 		
12	Fixer le cathéter avec des stérित्रips en cravate (N)	
13	Eventuellement sécuriser la fixation avec des compresses stériles imbibées de chlorhexidine et pré découpées (O) ainsi qu'avec un pansement adhésif (P)	
14	Attendre les consignes du médecin hyperbare hyperbare	

**Procédure de prise en charge d'un pneumothorax compressif (décollement du poumon)**

### Prévention :

- bénéficier d'un examen médical avant recompression pour rechercher un pneumothorax et discuter une exsufflation
- discuter un transfert initial vers un caisson hospitalier en cas de doute sur un pneumothorax pour bénéficier d'un plateau technique plus adapté en cas de suspicion de pneumothorax
- respecter les vitesses de décompression

#### 5.8.6.6. Arrêt cardiaque

**Mécanisme :** l'arrêt cardiaque en pression peut être secondaire à l'accident de plongée mais également consécutif à une embolie gazeuse sur perfusion ou à un pneumothorax compressif.

### Symptômes :

- perte de connaissance brutale
- absence de ventilation
- absence de pouls

Rechercher également des signes pouvant être en faveur d'une embolie gazeuse sur perfusion ou d'un pneumothorax compressif

### Conduite à tenir :

- prévenir sans délai le médecin référent
- débuter sans délai les gestes élémentaires de survie habituels (cycles de 30 compressions thoraciques pour 2 insufflations)
- ne pas comprimer et surtout décompresser sans avis médical
- oxygéner la victime
- traiter une cause curable après avis médical : aspiration de la tubulure avec recompression à 3 bars, exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax...

Propriété PHYMAREX. Reproduction ou exploitation interdite sans notre autorisation préalable écrite.

**BPE (BON POUR EXECUTION)**

- discuter une décompression pour optimiser la réanimation cardiopulmonaire
- ne jamais utiliser de défibrillateur en pression
- en cas de décompression rapide, discuter une recompression préventive de l'accompagnateur pour éviter tout risque d'accident de désaturation lié au non-respect de la procédure de décompression

	<b>6. En cas d'ARRET CARDIAQUE ...</b>
	<input type="checkbox"/> <b>informer le médecin hyperbare référent sans délai</b>
	<input type="checkbox"/> <b>discuter une décompression en urgence</b>
	<input type="checkbox"/> <b>effectuer les gestes élémentaires de survie</b>
	<input type="checkbox"/> <b>ne jamais réaliser de choc électrique tant que le caisson est sous pression</b>
	<input type="checkbox"/> <b>décompresser en urgence après validation médicale</b>
	<input type="checkbox"/> <b>recompresser le DIVER MEDIC en cas de non respect des procédures de décompression</b>

*Procédure de prise en charge d'un arrêt cardiaque en pression*

**Prévention :**

- bénéficier d'un avis médical avant toute recompression
- traiter et anticiper tout événement médical intercurrent pouvant être à l'origine d'un arrêt cardiaque en pression

5.8.6.7. Incendie

**Mécanisme :** l'incendie est facilité par l'environnement clos sous pression avec utilisation de mélange suroxygéné.

**Conduite à tenir :**

- alerter
- arrêter l'oxygène et basculer si possible les masques à l'air pour prévenir tout risque d'intoxication aux fumées
- enclencher les systèmes d'extinction (aspersion, extincteur hyperbare...)
- décompresser en urgence la chambre
- anticiper le transfert vers un autre centre hyperbare pour reprendre la thérapeutique de l'accidenté et recompresser l'accompagnateur pour

éviter tout risque d'accident de désaturation lié au non-respect de la procédure de décompression

**Prévention :**

- éviter les objets à risque (cf paragraphe 5.8.3.)
- ajuster au mieux le masque pour éviter des fuites d'oxygène dans le caisson
- ventiler régulièrement le caisson pour éviter des taux d'oxygène supérieur à 25% (idéalement inférieur à 23%).

En règle générale, en cas d'incident lors des phases de compression ou de décompression, la variation de pression doit être stoppée sans délai. En cas d'incident lors d'un palier, le gaz thérapeutique doit être immédiatement remplacé par l'air. Seul l'incendie nécessite une décompression en urgence.

Le sas doit être le plus souvent à pression ambiante pour permettre à l'opérateur secours d'intervenir.

#### 5.8.6.8. Décompression d'urgence

Cette situation est exceptionnelle. Elle peut être liée :

- A un incendie
- A un problème technique
- A l'apparition d'une détresse vitale chez l'accidenté

#### POUR REALISER LA DECOMPRESSION D'URGENCE, IL FAUT :

- Ouvrir progressivement l'échappement d'urgence chambre et SAS
- Ouvrir la ventilation automatique
- Contrôler la vitesse de remontée
- Contrôler à la vidéo, si présente, les patients et le personnel accompagnant

Le Diver Medic doit vérifier le comportement des patients (pas de vasalva à la remontée, pas de blocage de la respiration, faire attention au blocage de glotte)

La procédure de décompression doit être conforme aux tables de décompression pour la sécurité de l'accidenté et des accompagnateurs, en dehors de l'incendie où l'extraction prime sur la décompression. En cas de détresse vitale, le non respect de la décompression peut se discuter à condition de pouvoir proposer sans délai une procédure de rattrapage pour les accompagnateurs. Dans le cas, où la recompression sur site n'est pas possible, l'accidenté et le personnel accompagnateur doivent être remis sous oxygène normobare à 15 L/min et transféré sans délai vers un caisson hyperbare.

#### **5.8.7. Livrets d'intervention pour une recompression de sauvegarde en caisson mobile**

Le COH, le Caisson Master et le Diver Medic ont à leur disposition un livret comprenant les fiches réflexes ainsi qu'une main courante pour la traçabilité de leur intervention.

Livret COH :

- Main courante
- Premiers gestes de secours
- Recompression de sauvegarde
- Procédures de prise en charge des incidents
- Tables de décompression MT

Livret Caisson Master :

- Check list technique
- Tables thérapeutiques
- Recompression de sauvegarde
- Procédures de prise en charge des incidents

Livret Diver Medic :

- Premiers gestes de secours
- Recompression de sauvegarde
- Procédures de prise en charge des incidents
- 10 fiches de bilan secouriste

### 5.9. LE PLAN DE SECOURS

Le plan de secours est un document écrit, présent sur les lieux de la plongée. Une copie est disponible dans les services de secours de proximité et au centre hyperbare du secteur.

Il précise les modalités d'alerte, la filière de soins et les coordonnées du médecin hyperbare référent en cas d'accident ou de plongée non conforme. Il est adapté au lieu et au type d'activité. Il tient compte de la disponibilité des moyens de secours et des filières de soins locales.

Il est composé au minimum :

- d'une instruction temporaire
- d'une fiche d'alerte – évacuation accident de plongée
- d'une fiche conduite à tenir en cas d'accident de plongée
- d'une cartographie précisant les distances par la route entre le site d'intervention et le centre hyperbare hospitalier le plus proche
- d'une vue satellite du site
- d'une procédure de recompression sur site si un caisson de chantier est positionné

Il est établi en amont du chantier en collaboration avec le médecin hyperbare référent, le médecin du travail, le conseiller à la prévention hyperbare et le responsable plongée. Il est validé par l'employeur. Une vérification de la disponibilité du centre hyperbare par le chef d'opération hyperbare reste nécessaire juste avant la première immersion. Elle peut se faire par mail, par fax ou par téléphone. Elle doit être tracée dans le rapport d'intervention.

		Instruction temporaire concernant la conduite à tenir en cas d'accident de plongée Chantier ONET TECHNOLOGIES – ...				Date : ... / ... / .....  Page 1/ ...	
<b>Rédacteur</b>		<b>Vérificateur</b>		<b>Approbateur</b>			
Dr M. Coulange Médecin hyperbare - tél. : 06 15 56 03 55 mathieu.coulange@ap-hm.fr		... Chargé d'Affaires PLongée ONET TECHNOLOGIES		Patrick Lucon Conseiller à la prévention hyperbare et responsable intervention hyperbare ONET TECHNOLOGIES			
<b>Intervention : ...</b>							
<b>Documents de référence :</b>							
Manuel Hyperbare CXN – Traitement des accidents spécifiques aux travaux hyperbares. Réf. C-PLG-NT-032407-A Vig V, Coulange M, Barthélémy A, Comte G, Bagou G. Accidents de plongée. In : Samu de France, editors. <i>Guide d'aide à la régulation au SAMU centre 15</i> . 2 <sup>nd</sup> ed. Paris: Masson; 2009. p. 360-361. Coulange M. Accidents de plongée. In : <i>Société Française de Médecine d'Urgence</i> , editors. <i>Pathologies circonstancielles. Journées thématiques interactives de la SFMU, Brest 2012</i> . Paris: Société Française d'Éditions Médicales; 2013. p. 103 - 130.							
<b>ENVIRONNEMENT HYPERBARE</b>							
<b>Point GPS</b> : ...° ...' ..." N ...° ...' ..." E		<b>Altitude</b> : < 300 m.	<b>T° de l'eau</b> : ...	<b>Houle</b> : ...	<b>Courant</b> : ...	<b>Visibilité</b> : ...	
<b>Profondeur max.</b> : ... m.		<b>Durée max.</b> : ... h	<b>Palier</b> : 0	<b>Technique</b> : narguilé			
<b>Contraintes particulières</b> : Durée d'immersion à adapter selon la température de l'eau							
<b>PLAN DE SECOURS EN CAS D'ACCIDENT DE PLONGEE</b>						2018	
<b>Caisson hospitalier le plus proche</b> : ... km par la route (Hôpital ...)						DEBUT	FIN
						... / ...	... / ...
Toute <b>erreur de procédure de décompression</b> et <b>tout signe qui apparaît dans les 24 heures</b> qui suivent la plongée doivent être considérés comme un accident de plongée.  Le plongeur doit être mis sous <b>oxygène</b> au masque à haute concentration et <b>réhydraté</b> . La prise de 250 mg d'aspirine peut être discutée en l'absence d'allergie ou de saignement. En cas de détresse vitale, les <b>gestes élémentaires de survie</b> priment.  Le <b>médecin régulateur du SAMU centre 15 par l'intermédiaire du CODIS (tél 18)</b> doit être alerté sans délai  Le <b>délai d'accès au caisson de recompression doit être le plus court possible</b> en cas de suspicion d'accident de décompression. Etant donné les distances, le <b>vecteur hélicoptère doit être privilégié pour garantir un délai de recompression de moins de deux heures, conformément à la réglementation</b> . Une <b>recompression sur site</b> peut s'effectuer selon la procédure du manuel de sécurité hyperbare, après validation médicale.  Le <b>médecin hyperbare référent d'ONET TECHNOLOGIES</b> doit être averti pour aider à mettre en place les mesures spécifiques à la situation hyperbare. Le <b>médecin du travail</b> doit être informé afin de rédiger le rapport d'incident ou d'accident.							
<b>Matériel de secours disponible sur site</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Oxygène		<input checked="" type="checkbox"/> Masque O2 haute concentration		<input checked="" type="checkbox"/> BAVU			
<input checked="" type="checkbox"/> Eau plate		<input checked="" type="checkbox"/> Aspirine per os					
<input checked="" type="checkbox"/> DSA		<input checked="" type="checkbox"/> Aspirateur à mucosité					
<b>COORDONNEES TELEPHONIQUES</b>							
SAMU ...		Tél. : 15 ou ... (urg) / ... (secr) / mail : ...					
Centre hyperbare de ...		Tél. : ... / mail : ...					
Médecin hyperbare référent pour ONET TECHNOLOGIES		Tél. : 06 15 56 03 55 (Dr Coulange) ou 06 20 34 79 03 (Dr Barberon) / En cas de non réponse : 04 91 74 49 96 (médecin d'astreinte) / <a href="mailto:mathieu.coulange@ap-hm.fr">mathieu.coulange@ap-hm.fr</a> ; <a href="mailto:phymarex@gmail.com">phymarex@gmail.com</a>					
Médecin du travail ONET TEC		Tél. : 04 91 53 25 85 / <a href="mailto:e.portal@aismt13.fr">e.portal@aismt13.fr</a>					
<b>LISTE DE DISTRIBUTION</b>							
ONET TECHNOLOGIES		CNPE ...	SAMU ...	Centre hyperbare ...		PHYMAREX	
<input checked="" type="checkbox"/> Médecin du travail		<input checked="" type="checkbox"/> Médecin du travail	<input checked="" type="checkbox"/> Directeur médical	<input checked="" type="checkbox"/> Directeur médical		<input checked="" type="checkbox"/> Directeur médical	
<input checked="" type="checkbox"/> Responsable Activité Plongée		<input checked="" type="checkbox"/> Référent sécurité					
<input checked="" type="checkbox"/> Responsable d'Affaires Plongée							
<input checked="" type="checkbox"/> Responsable d'Intervention							

**Instruction temporaire du plan de secours**

**5.10. LE REGISTRE ET LA FICHE D'AMELIORATION DE LA QUALITE**

L'accident de plongée doit faire l'objet d'une analyse médico-technique selon un dossier type en collaboration avec le service comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail et transmis au conseiller à la prévention hyperbare pour analyse.

Le dossier, à l'exclusion d'informations faisant l'objet du secret médical ou d'une procédure judiciaire, est consigné dans un registre afin de faciliter l'évaluation des pratiques, vérifier l'efficacité des procédures et proposer d'éventuelles actions d'amélioration dans le cadre de la démarche qualité.

*Ce manuel a été rédigé par le Dr Coulange – Propriété PHYMAREX*

**6. GLOSSAIRE**

ADD	Accident de désaturation
CEE	Choc électrique externe
CODIS	Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
COH	Chef d'opération hyperbare
CPH	Conseiller à la prévention hyperbare
CRRA	Centre de réception et de régulation des appels du SAMU
CTA	Centre de traitement de l'alerte des sapeurs-pompier
CROSS	Centre régional opérationnel de surveillance
DAE	Défibrillation automatisée externe
DASRI	Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux
DSA	Défibrillateur semi-automatique
FV	Fibrillation ventriculaire
NYSTAGMUS	Mouvements saccadés involontaires des yeux
OHB	Oxygénothérapie hyperbare
PLS	Position latérale de sécurité
PSE1	Premiers secours en équipe de niveau 1
PSH	Premiers secours hyperbare
RCP	Réanimation cardio-pulmonaire
SCMM	SAMU de coordination médicale maritime
SST	Sauveteur secouriste du travail
TV	Tachycardie ventriculaire
VLE	Valeur limite d'exposition

## **7. BIBLIOGRAPHIE**

Décret\_11\_janvier\_2011\_protection\_des\_travailleurs\_IMH

Arrêté\_30\_oct\_2012\_IMH\_mention\_A

Annexes\_arrêté\_30\_oct\_2012\_IMH

Référentiel Technique PSE1 / PSE – Nouvelle édition sept 2014 - Art. L112-2 du code de la sécurité intérieure

Référentiel Nationale « Premiers secours en équipe niveau 1 » - 3<sup>ème</sup> éd. juillet 2010

Recommandations 2015 – Massage cardiaque externe et défibrillation automatisé – Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire – Forum de l'urgence – Marseille 2015

Desmettre T, Meurice JC, Tapponnier R, Pretalli JB, Dalphin JC. The EXPRED study : where are we ? Rev Mal Respir. 2013 Jan;30(1):18-21.

Physiologie et Médecine de la Plongée. Broussolle B, Méliet JL, Coulange M, editors. 2nd ed. Paris: Ellipses; 2006, 880 p.

Sécurisez votre plongée : mesures préventives et médecine de plongée. Coulange M, Grenaud JJ, editors. Paris: Ellipses; 2008, 400 p.

Recommandations de bonne pratique pour la prise en charge en santé au travail des travailleurs intervenant en conditions hyperbare. Medsubhyp & SFMT ; 2016.

Vig V, Coulange M, Barthélémy A, Comte G, Bagou G. Accidents de plongée. In : Samu de France, editors. Guide d'aide à la régulation au SAMU centre 15. 2nd ed. Paris: Masson; 2009. p. 360-361.

Coulange M. Accidents de plongée. In : Société Française de Médecine d'Urgence, editors. Pathologies circonstancielles. Journées thématiques interactives de la SFMU, Brest 2012. Paris: Société Française d'Editions Médicales; 2013. p. 103 - 130.

2<sup>ème</sup> conférence européenne de consensus sur le traitement des accidents de décompression en plongée loisir – Marseille 1996

Action COST B14 "OXYGÉNOTHÉRAPIE HYPERBARE" (2004) : Code Européen de Bonnes Pratiques en Oxygénothérapie Hyperbare

prEN 14931 - Pressure vessels for human occupancy (PVHO) - Multi-place pressure chamber systems for hyperbaric therapy - Performance, safety requirements and testing

L'ensemble de ces données devront être adaptées à l'évolution des connaissances.

**8. FICHES REFLEXES****8.1. LOT URGENCE PLONGEE (LUP) - LIVRET PREMIER SECOURS**

Voir document réf : CN-PLG-EXT-119383-FR à l'indice en vigueur

**8.2. LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET COH**

Voir document réf : CN-PLG-EXT-119363-FR à l'indice en vigueur

**8.3. LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET CAISSON MASTER**

Voir document réf : CN-PLG-EXT-119318-FR à l'indice en vigueur

**8.4. LOT PREMIERS SECOURS HYPERBARE (LPSH) - LIVRET DIVER MEDIC**

Voir document réf : CN-PLG-EXT-119382-FR à l'indice en vigueur

**9. FICHES PEREMPTION MATERIEL SECOURS ET HYPERBARES****9.1. KIT LUP – FICHES PEREMPTION**

Voir fiches réf : CN-PLG-EXT-119385-FR à l'indice en vigueur

**9.2. KIT LPSH - FICHES PEREMPTION**

Voir fiches réf : CN-PLG-EXT-119386-FR à l'indice en vigueur