

LES PRINCIPALES ACTIVITES HYPERBARES

NIVEAU 1 – MEDECINE DU TRAVAIL - FORMATION INITIALE – MARSEILLE 2022

mathieu.coulange@ap-hm.fr

Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime, Pôle Réanimation Urgences SAMU Hyperbarie, CHU Marseille
Centre de Recherche en Cardio-Vasculaire et en Nutrition, Aix Marseille Université
Institut de Médecine et de Physiologie en Milieu Maritime et en Environnement Extrême - PHYMAREX
Centre National de Plongée, de Secours Nautique & de Survie, ECASC / SDIS13
Société Nationale de Sauvetage en Mer - SNSM

Hôpitaux
Universitaires
de Marseille

ap.
hm

Hôpitaux
de Provence
Groupement Hospitalier
et Universitaire des Bouches-du-Rhône

C2VN Marseille
Center for Cardiovascular
and Nutrition research

PHYMAREX
The Institute of Physiology and Medicine
in Marine Environment and Extreme Environment



POMPIERS
DES BOUCHES-DU-RHÔNE
13



LES INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE

P > 100 hPa

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE L'INSERTION

Décret n° 2020-1531 du 7 décembre 2020 modifiant les dispositions relatives à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare

NOR : MTRT1931550D

Publics concernés : employeurs et travailleurs exposés au risque hyperbare.

Objet : modalités relatives à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication, à l'exception des dispositions relatives au titre professionnel de scaphandrier de travaux publics, aux certificats sanctionnant les blocs de compétences, et aux certifications professionnelles enregistrées dans le répertoire national des certifications professionnelles prévues aux 2° et 3° du VI de son article 1^{er}, qui entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2022.

Notice : le texte précise les modalités relatives à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare, notamment le nombre et l'identification des secteurs d'activités hyperbares. Il rend obligatoire le titre professionnel de scaphandrier de travaux publics, ou le certificat sanctionnant celui des blocs de compétences constituant ce titre professionnel qui correspond à l'activité exercée ou une certification professionnelle enregistrée dans le répertoire national des certifications professionnelles correspondant à l'activité exercée lorsqu'elle n'est pas accomplie en milieu subaquatique.

Références : le décret ainsi que les textes qu'il modifie peuvent être consultés, dans leur rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Mention A

Travaux subaquatiques effectués par des entreprises soumises à certification



AIR = 21% O₂

NITROX > 21% O₂

HELIOX = O₂ + Hé

TRIMIX = O₂ + Hé + N

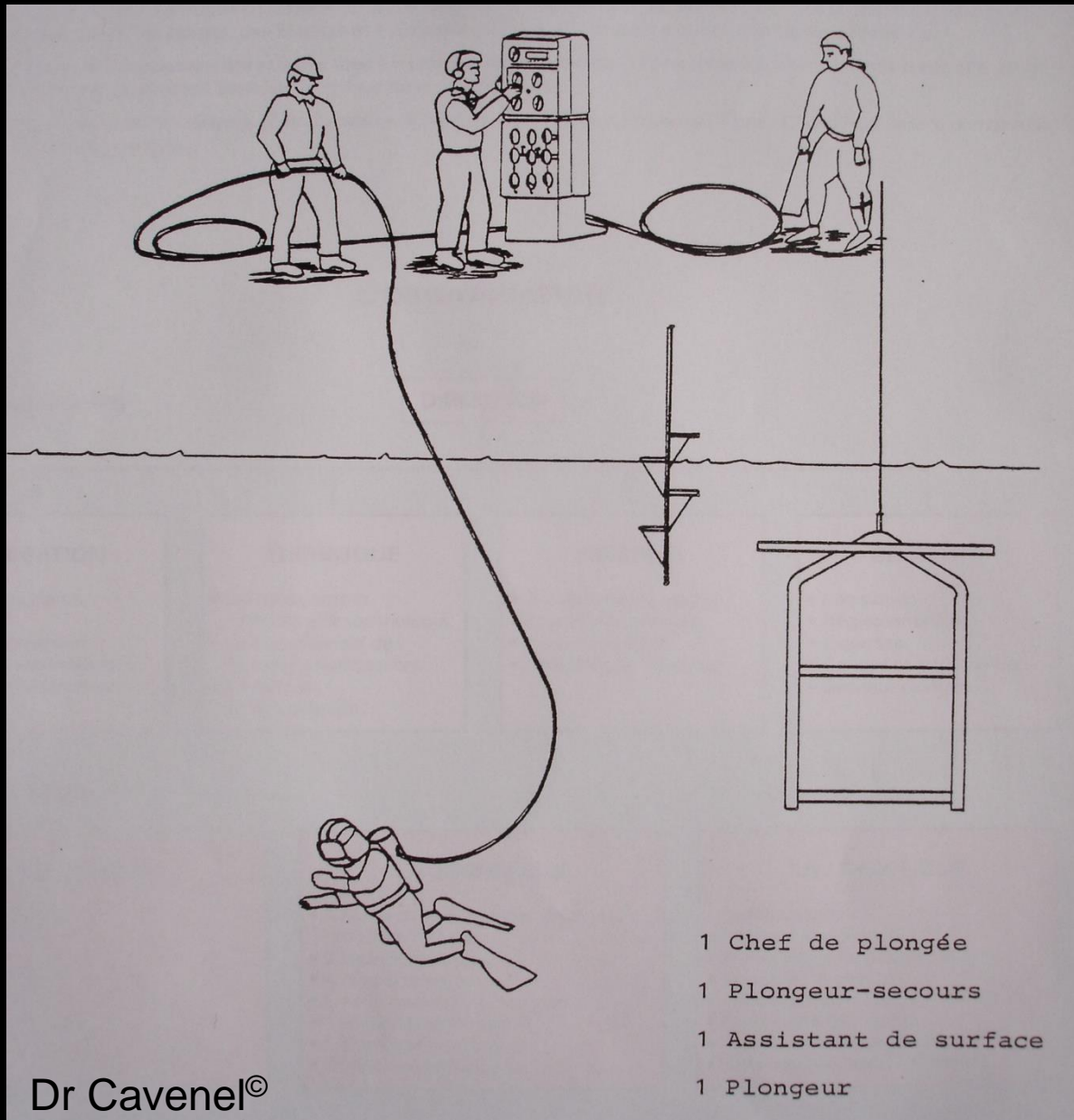
Classe 0 : 0 à 12 m

Classe 1 : 0 à 30 m

Classe 2 : 0 à 50 m

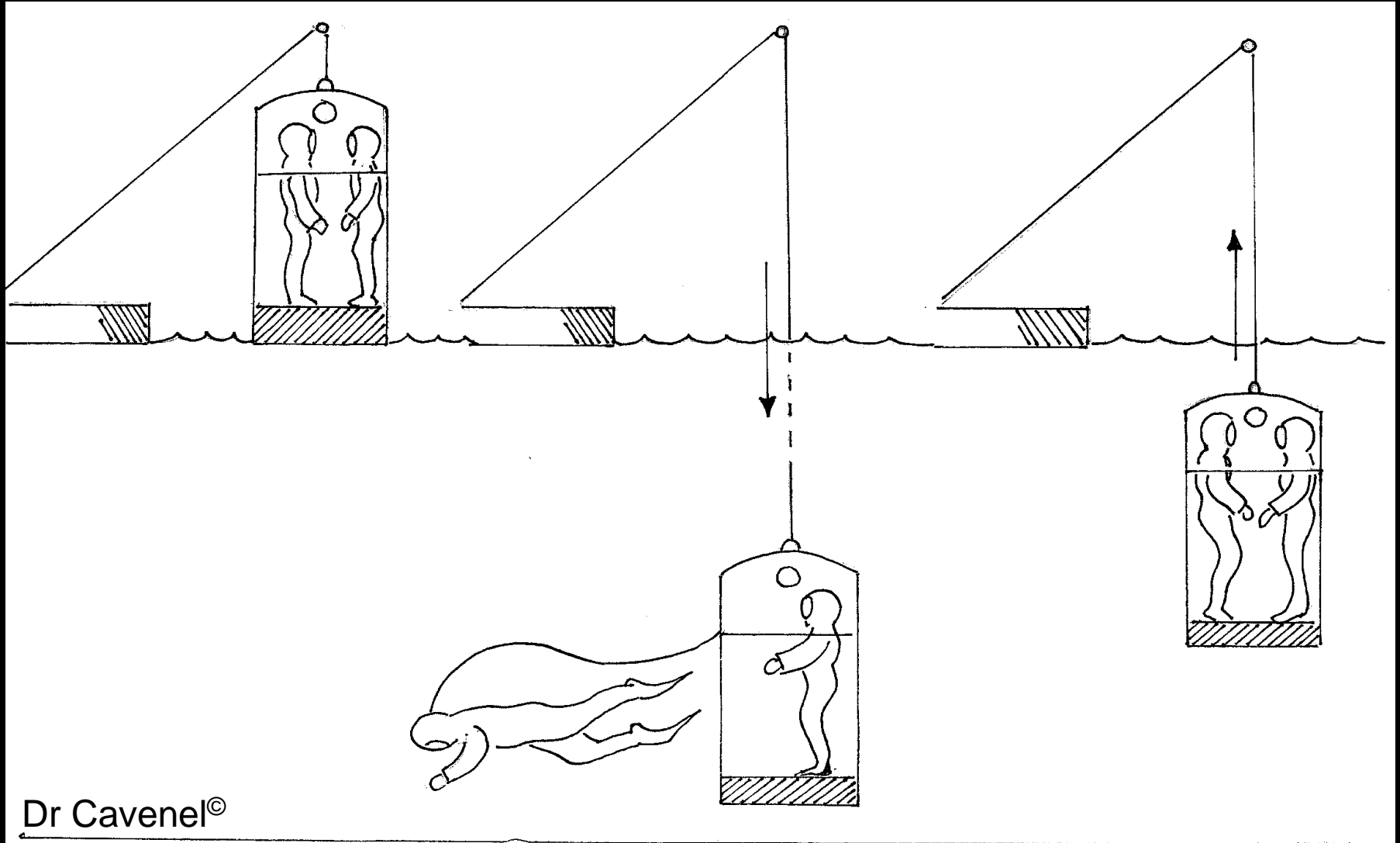
Classe 3 : > 50 m

Plongée professionnelle – Incursion / Narguilé



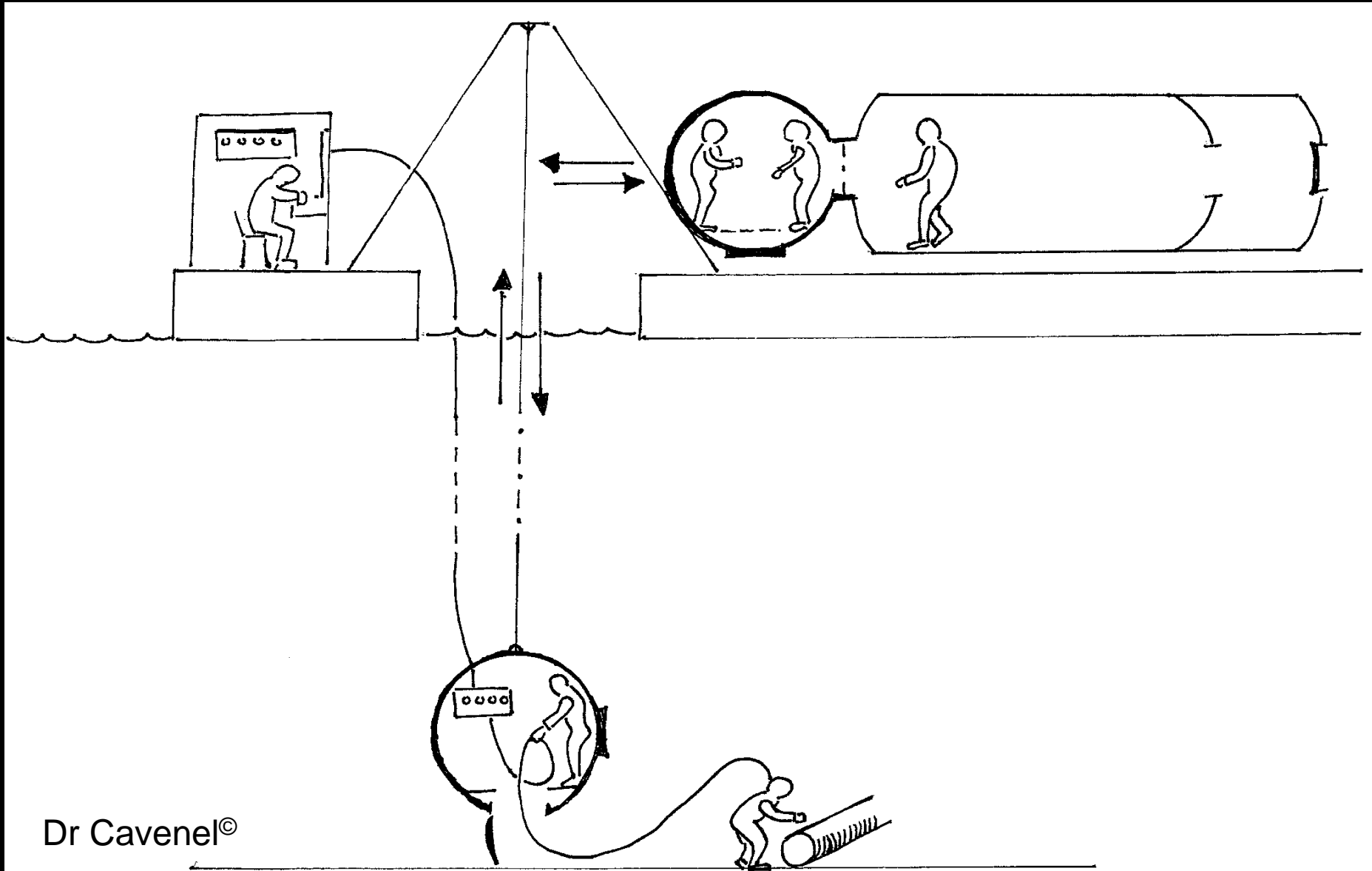


Plongée professionnelle – Incursion / Bulle





Plongée professionnelle par système – Incursion / Tourelle

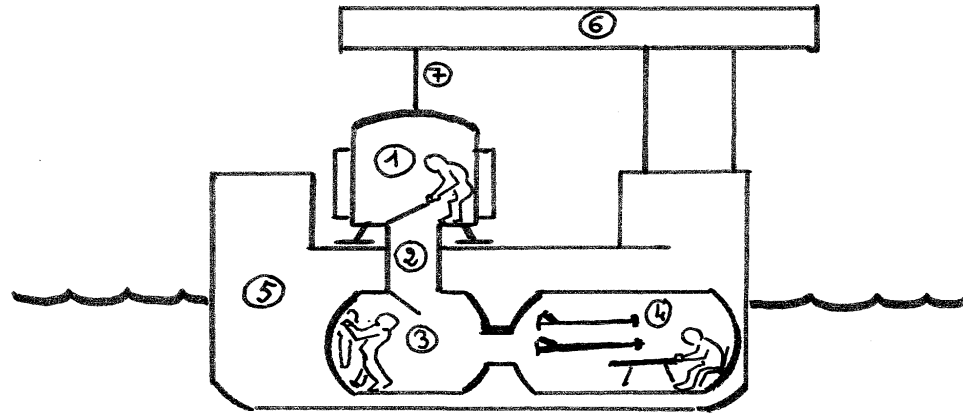




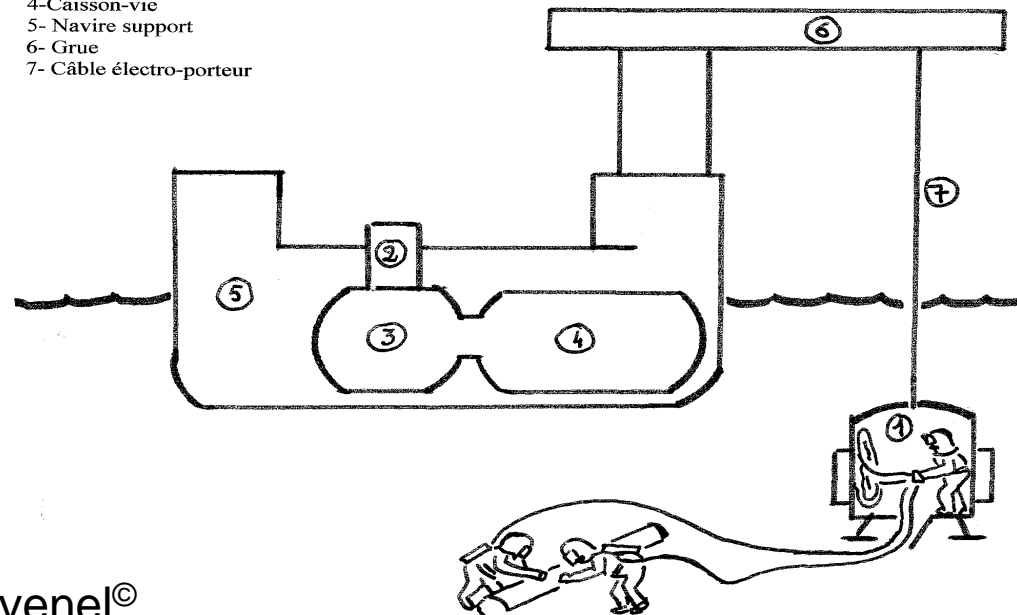
NAUTILE

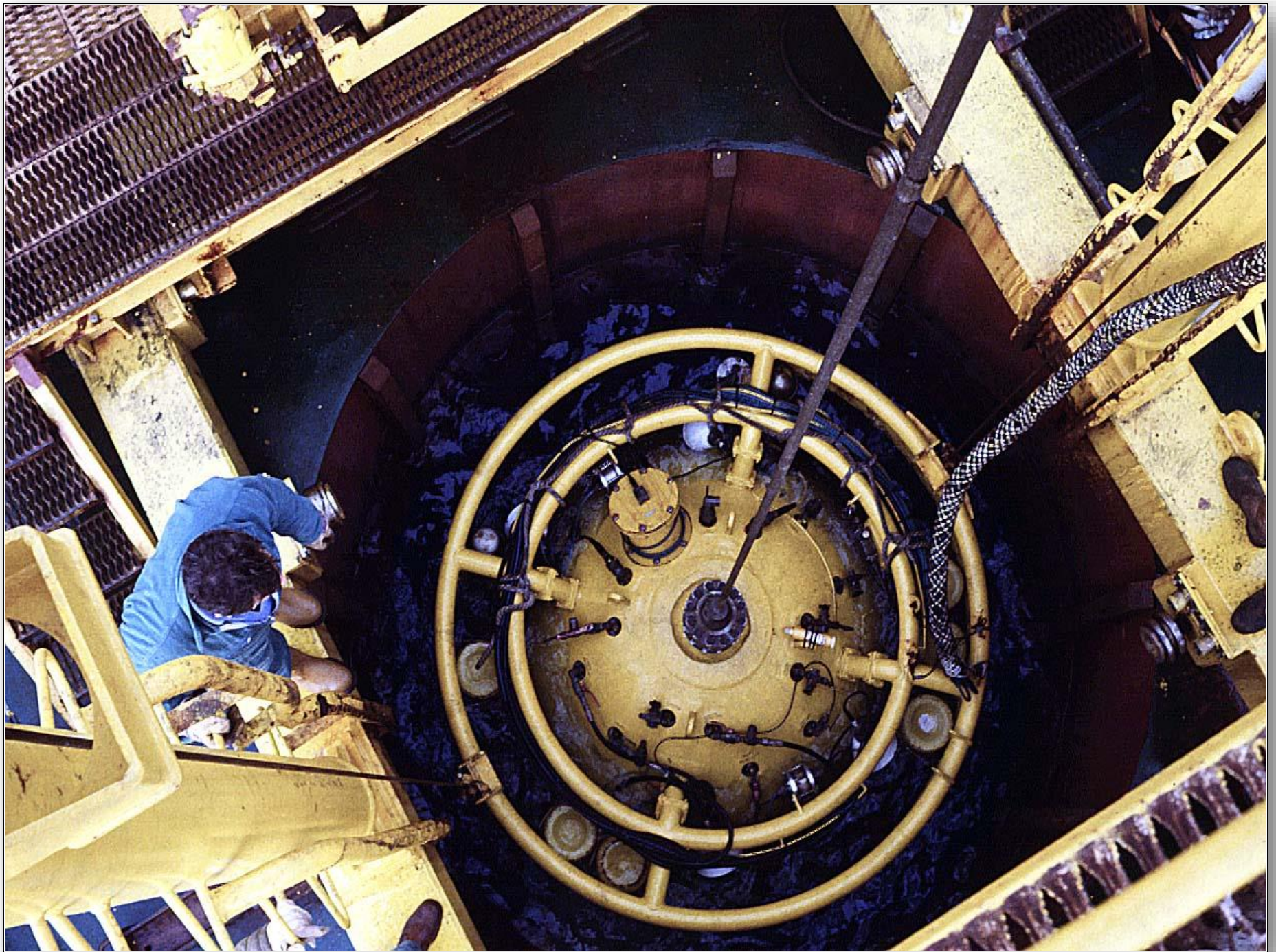


Plongée professionnelle par système – Saturation / Tourelle



- 1- Tourelle de plongée
- 2- Hub de transfert
- 3- Sas d'équipement
- 4- Caisson-vie
- 5- Navire support
- 6- Grue
- 7- Câble électro-porteur





Caisson Vie : 4 Bannettes ;
3.2 m de long ; 2.3m de diamètre.

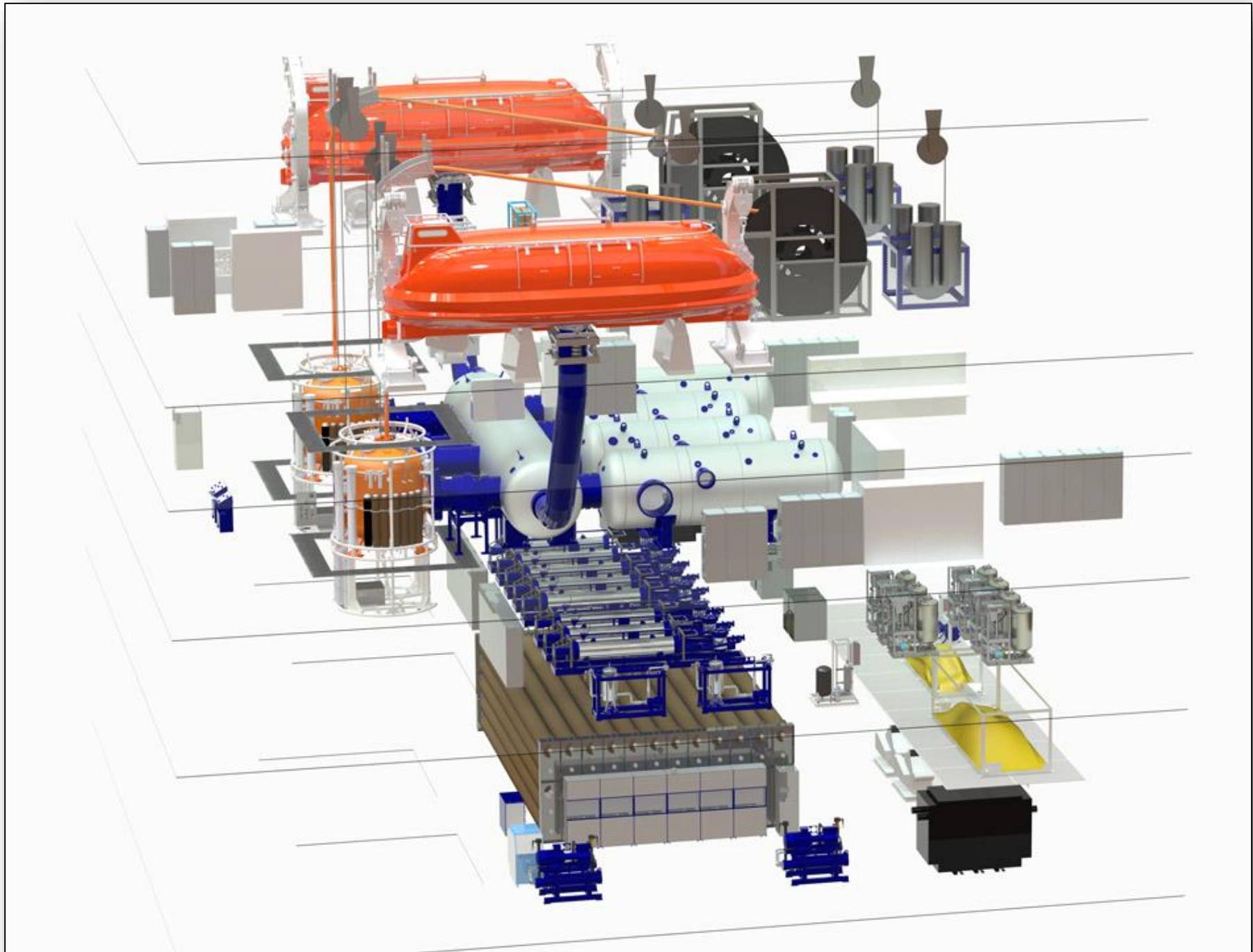
Sas Transfert
Tourelle, Sanitaires
(douche et lavabo)

Tourelle, descend sur
Chantier à travers le
« Moon Pool »

Accès Cale où se trouve
les chauffe-eaux (eau
douce et de mer)

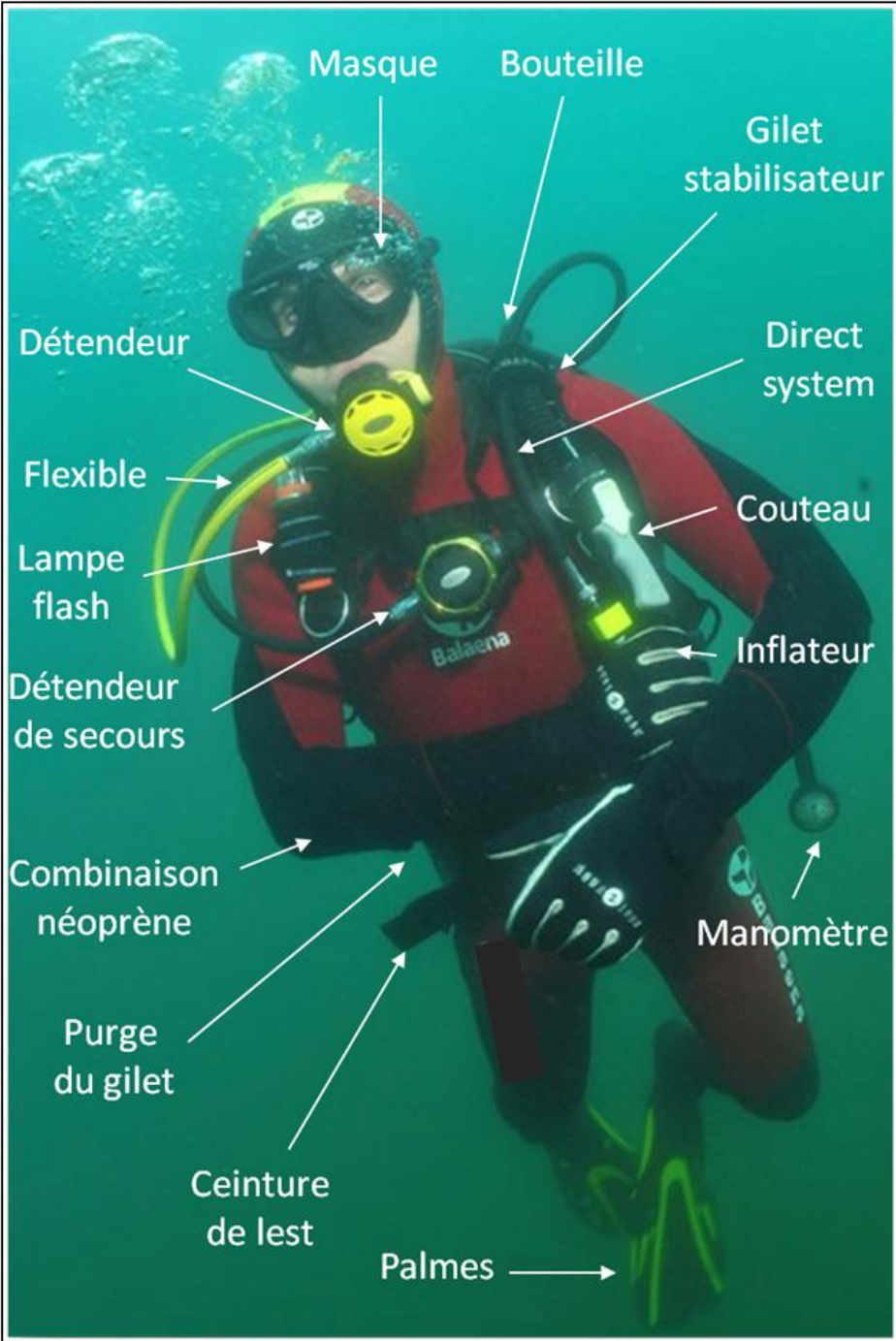
Systeme de Plongée à Saturation, 4 plongeurs.







DEROGATION



III : Dérogation scaphandre autonome

III.1 : Pour quelles raisons a été créée une demande de dérogation pour la plongée en scaphandre autonome ?

Réponse

Principalement au regard de l'accidentologie liée à l'utilisation de scaphandres autonomes.

Dans le domaine des travaux, le matériel le plus sécurisant est le narguilé (il permet notamment de conserver une liaison phonique avec le plongeur et de l'isoler du milieu parfois pollué dans lequel il intervient). L'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A) instaure un principe, l'utilisation du narguilé, et une dérogation assujettie à la décision de l'inspecteur du travail.

Ainsi, lorsque les circonstances le justifient (ex : la plongée en galerie ou un environnement de travail très encombré au sein duquel le narguilé pourrait s'accrocher), l'utilisation du scaphandre autonome reste possible sous réserve d'une décision d'autorisation de l'inspection du travail.

III.4 : En situation de travaux, quelles sont les conditions à remplir pour obtenir une dérogation permettant de travailler en scaphandre autonome ?

Réponse

L'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A) fixe comme principe l'utilisation du narguilé, méthode plus sécurisante et confortable pour le travailleur. Par dérogation, l'article 31 de cet arrêté autorise pour des raisons techniques, le recours au scaphandre autonome après accord de l'agent de contrôle de l'inspection du travail.

La demande de dérogation doit faire apparaître :

- les raisons techniques qui empêchent l'usage du narguilé (notamment les dangers encourus par le travailleur tels que le courant, l'encombrement de la zone de travail) et la présentation de la procédure mise en place pour garantir la sécurité du plongeur (la définition de procédures de travail et de secours spécifiques pour utiliser le scaphandre autonome en toute sécurité) ;
- le justificatif des consultations obligatoires (le cas échéant, le comité social et économique et le médecin du travail).

III.5 : Pouvez-vous illustrer quelques situations dans lesquelles l'inspection du travail a accordé cette dérogation ?

Réponse

La possibilité de dérogation à l'utilisation du narguilé est prévue par l'article 31 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A) pour répondre aux situations suivantes : risque de coincement ou de rupture (dans les cas extrêmes) du narguilé, blocage, etc. Il peut être pertinent néanmoins de vérifier que la réalité du terrain correspond bien aux risques évoqués par l'entreprise.

Des autorisations de plonger avec le scaphandre autonome ont déjà été accordées lorsque l'entreprise présente un dossier complet, décrivant précisément les dangers encourus qui découleraient de cette contrainte (risque d'emmêlage des câbles et du narguilé, plongées "yoyo" (Le plongeur monte et redescend plusieurs fois au cours de la même *plongée*), risque de barotraumatisme accru, etc.), assorti de mesures compensatoires dans les procédures mises en œuvre, notamment la mise en place d'un moyen de communication fiable entre la surface et le plongeur (ex : sonnettes, parachutes).

Lors de l'instruction du dossier, il convient également de s'assurer que la dérogation est compatible avec les exigences de l'article 6 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A) précité, relatif à la protection contre le froid.

III.7 : Une dérogation scaphandre autonome est-elle valable pour une seule opération ou pour une durée plus longue (ex : un an) ?

Réponse

La dérogation prévue à l'article 31 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A) est accordée au regard des circonstances précises du chantier et de l'objet de la demande. Elle est donc propre à cette opération.

Si l'entreprise parvient à démontrer qu'il s'agit d'une opération qui implique des travaux toujours réalisés dans les mêmes conditions (ex : contrat de maintenance passé avec un port pour réaliser toujours le même travail), alors, la dérogation peut être accordée pour toute la durée de l'opération.

III.8 : Dans le cadre de l'instruction d'une demande de dérogation prévue par l'article 31 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A), quelle forme doit revêtir l'avis du médecin du travail ?

Réponse

Le code du travail n'exige aucun formalisme. L'employeur, aidé du conseiller à la prévention hyperbare, engage une réflexion et présente un dossier de demande de dérogation complet et procède ensuite aux consultations prévues par la réglementation.

Le médecin du travail, dont le rôle est défini à l'article L. 4622-3 du code du travail, formule son avis sur l'appréciation des risques encourus en cas d'utilisation du narguilé/scaphandre autonome et sur la qualité des procédures de dérogation proposées.

Il y a lieu de distinguer cette surveillance du médecin sur les conditions d'hygiène au travail, les risques de contagion et l'état de santé des salariés des avis d'aptitude ou d'inaptitude délivrés par ce dernier, conformément aux dispositions de l'article L. 4624-4 du code du travail.

L'avis du médecin du travail dans le cadre de la présentation de la demande de dérogation doit être présenté, le cas échéant, au comité social et économique, dans ses attributions en matière de santé et sécurité.

III.9 : Quelles sont les conséquences du silence gardé par l'administration ?

Réponse

En application du I. de l'article 31 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A), l'agent de contrôle dispose d'un délai de 15 jours pour répondre.

Le silence gardé par l'agent de contrôle à l'issue de ce délai vaut rejet de la demande d'autorisation en application du décret n° 2014-1291 du 23 octobre 2014 relatif aux exceptions à l'application du principe « silence vaut acceptation ».

III.10 : Quelles sont les sanctions possibles en cas d'absence de demande de dérogation ou de non-respect de la décision notifiée par l'agent de contrôle ?

Réponse

Le fait pour un employeur de ne pas avoir présenté la demande de dérogation à l'utilisation du narguilé lors de la réalisation de travaux hyperbares (mention A) ou de ne pas avoir respecté la décision notifiée par l'agent de contrôle de l'inspection du travail, constitue une infraction délictuelle à la réglementation, passible d'une amende de 10 000 euros, multipliée par le nombre de travailleurs concernés (article L. 4741-1 du code du travail).

Mention B

- a) Activités physiques ou sportives
- b) Archéologie sous-marine et sub.
- c) Secours et sécurité
 - option sécurité civile
 - option police
- d) Techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions



Quelques exemples de travaux hyperbares :

- travaux en rivière, mer, plans d'eau : barrages, puits, forage, aménagement des berges, etc., assistance subaquatique au battage de palplanches, coffrages, bétonnage ;
- plongée pour mise en œuvre de piles de pont sur mer, rivières, etc. ;
- bouclier poussé par des vérins : tubistes, creusement de galeries, tunnels, sondage, terrassement ;
- divers travaux : électricité, maçonnerie, étanchéité, injection de matériaux pour consolider le sous-sol ;
- travaux en terrain humide ou marécageux (creusement).

Quelques exemples d'interventions hyperbares subaquatiques et sèches:

- activités physiques ou sportives ;
- archéologie sous-marine et subaquatique ;
- spéléoplongée ;
- secours et sécurité telles les actions de sécurité civile et les actions policières;
- activités de pêche, d'aquaculture ;
- photographies sous-marine ;
- médecine hyperbare.

Exemple 1 : Si le remplacement des chaînes usées immergées en la mer ou dans un port, ne nécessite pas l'utilisation d'outils d'une puissance supérieure à 1,5kW et que celles-ci ont une masse inférieure ou égale à 50 kg, il ne s'agit pas de « travaux » mais « d'interventions ».

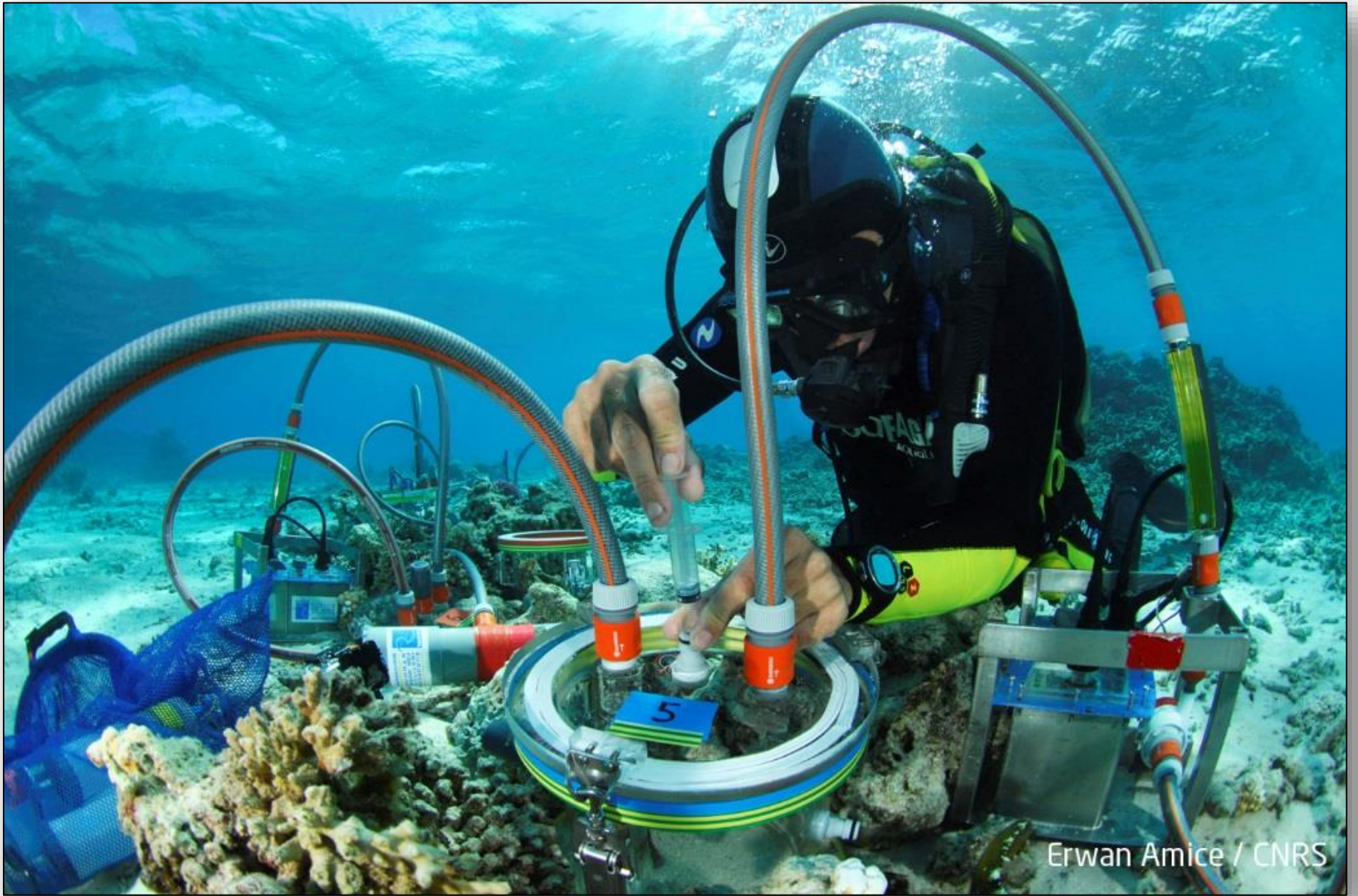
Dans ce cas, cette opération peut être réalisée selon les dispositions de l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux mentions B.

Si toutefois, la masse des chaînes (poids hors de l'eau) à retirer est supérieure à 50 kg, alors, il s'agit de travaux qui ne peuvent être réalisés que par des scaphandriers mentions A et par des entreprises certifiées, selon les dispositions de l'arrêté du 14 mai 2019 relatif aux travaux hyperbares effectués en milieu subaquatique (mention A).

Exemple 2 : Lors d'une opération d'installation, de déplacement ou de retrait de « chaînes de mouillage », il faut considérer le schéma général de la ligne de mouillage (en particulier, lors des « opérations de balisage/débalisage »), l'ensemble lié composé du corps mort, de la chaîne et de la bouée constituant ainsi un objet au sens de l'arrêté précité. En fonction de la masse de cet ensemble, il pourra être évalué si l'opération hyperbare est de type « travaux » (mention A) ou « interventions » (mention B).

Exemple 3 : Une société X procède à une **opération de reconnaissance** en milieu sous-marin. Si la finalité de cette mission de reconnaissance est associée à des travaux à réaliser, elle est accessoire à ces travaux et l'activité de reconnaissance doit être qualifiée de « travail », conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2017 précité. Mais si la reconnaissance a un autre but, qui ne peut être rattaché à des travaux, alors elle est considérée comme une « intervention » (ex : contrôles périodiques, contrôle de service fait ou de réalisation des travaux).





Erwan Amice / CNRS





IV.10 : Les éducateurs sportifs et les entraîneurs spécialisés dans des activités physiques ou sportives subaquatiques sont-ils soumis à la réglementation du code du travail relative à la prévention des risques professionnels ?

Réponse

Oui.

En effet, au 2° du II de l'article R. 4461-28 du code du travail sont listées, dans les activités mention B, « les activités physiques ou sportives ».

Dans les établissements d'activités physiques ou sportives qui organisent ou dispensent l'enseignement de la plongée subaquatique, conformément à l'article R. 322-41 du code du sport, les titulaires d'un diplôme mentionné à l'article L. 212-1 du code du sport relatif à l'encadrement de la plongée subaquatique sont réputés être titulaires, au titre de la mention B, a) Activités physiques ou sportives, du certificat d'aptitude à l'hyperbarie et du certificat de conseiller à la prévention hyperbare mentionnés aux I et II de l'article R. 4461-27 du code du travail.

L'activité de l'éducateur sportif est soumise à l'application de l'article L. 212-1 du code du sport qui prévoit la possession de certifications spécifiques parmi lesquelles figure le BP JEPS spécialité éducateur sportif (ancien BEES) décliné dans ses différentes mentions, dont la mention « plongée subaquatique » créée par l'arrêté du 1er décembre 2016.

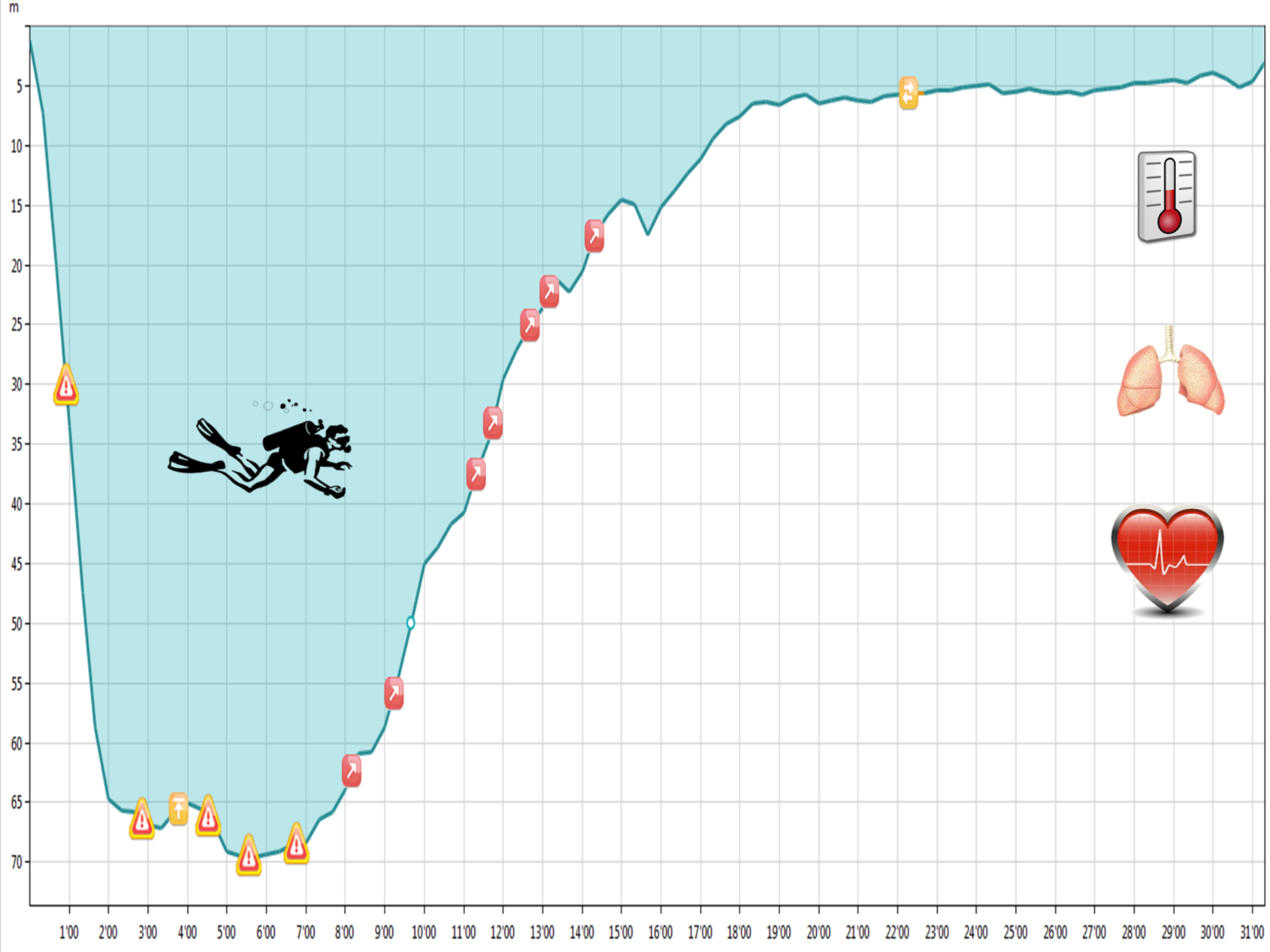
En outre, l'activité de l'entraîneur est également soumise à l'application de l'article L. 212-1 du code du sport qui prévoit la possession de certifications spécifiques parmi lesquelles figure le DE JEPS dont l'une des mentions, « activités de plongée subaquatique », a été créée par l'arrêté du 15 juin 2017 portant création de la mention « activités de plongée subaquatique » du diplôme d'Etat de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport spécialité « perfectionnement sportif ».

Ainsi, des salariés détenant le BPJEPS mention « plongée subaquatique » et le DEJEPS mention « activités de plongée subaquatique » sont donc réputés être titulaires du CAH mention B a) Activités physiques ou sportives.

Par conséquent, les dispositions relatives à la prévention des risques hyperbares du chapitre 1er du titre VI du livre IV de la quatrième partie du code du travail s'appliquent pour les travailleurs susmentionnés.

ORDINATEUR





RECYCLEUR





Effets sanitaires liés aux expositions professionnelles à des mélanges gazeux respiratoires autres que l'air dans le cadre des activités hyperbares

Avis de l'Anses
Rapport d'expertise

Octobre 2014 Édition scientifique

RAPPORTEURS

M. Mathieu COULANGE – Médecin hospitalier et chercheur au CHU Sainte Marguerite de Marseille /chef de service et médecin expert au centre national de plongée de la Sécurité Civile, compétent en médecine subaquatique et hyperbare, physiologie en environnements extrêmes, expertise en secours nautique et subaquatique.

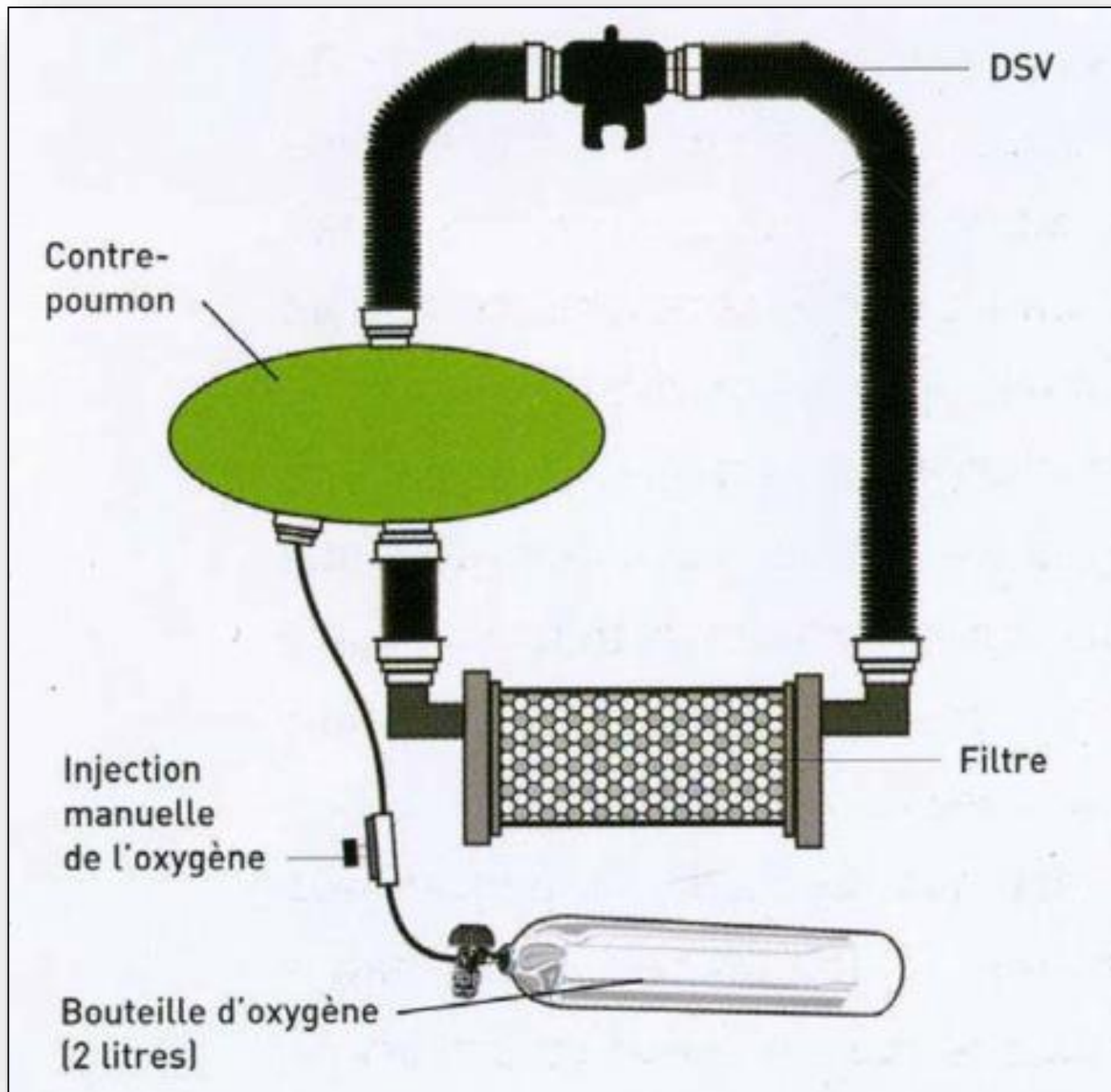
M. Alain DUVALLET – Médecin, Maître de conférence et praticien hospitalier à l'Université Paris 13 Nord, compétent en médecine subaquatique et hyperbare, physiologie des sports subaquatiques.

M. Jean-Jacques GRENAUD – Capitaine de sapeurs-pompiers professionnels, directeur de l'école nationale de plongée à Gardanne, compétent dans le domaine opérationnel subaquatique, référent national subaquatique pour la sécurité civile.

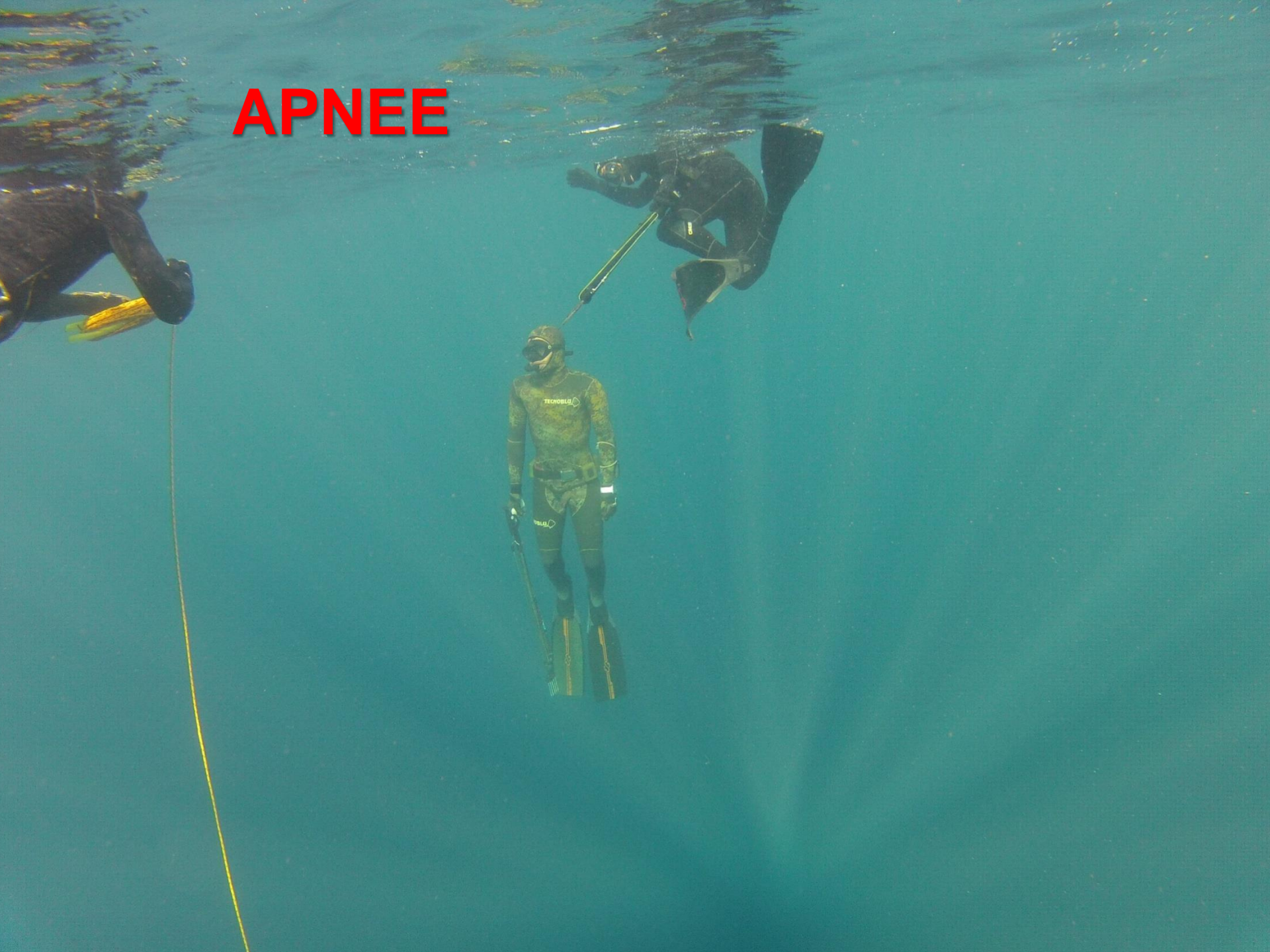
M. Eric LE MAITRE – Plongeur démineur, ingénieur conseil hyperbare, prestataire pour la direction technique de l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP), compétences techniques et de terrain, connaissance de l'hyperbarie professionnelle civile, militaire et médicale, connaissances réglementaires.

M. Christophe PENY – Médecin du service de santé des armées, chef de la section santé, expert en plongée et hyperbarie, compétent en médecine subaquatique et hyperbare, physiologie, thérapeutique, prévention, techniques (développement des appareils de plongée), terrain et expertise de la plongée avec recycleurs (sécurité, ergonomie, procédures, normes...).





APNEE



IV : Procédures de plongée

IV.1: Est-il possible de procéder à de la « pêche professionnelle en apnée » avec masque et tuba ?

Réponse

Oui, la pêche fait partie des interventions subaquatiques visées à l'article R. 4461-28 du code du travail. Pour les activités hyperbares relevant de la mention B, la pratique de l'apnée est autorisée sous réserve que la pression relative d'exposition ne soit pas supérieure à 1 000 hectopascals, soit 10 mètres de profondeur (article R. 4461-42, II) et selon les procédures fixées par arrêté.

L'arrêté du 14 mai 2019 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail pour les interventions en milieu hyperbare exécutées avec immersion dans le cadre de la mention B « techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions » prévoit, dans son chapitre IV (articles 31 à 34), les modalités de pratique de l'apnée professionnelle.

Ces articles disposent notamment que l'apnée est interdite :

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

Cet arrêté prévoit également une formation complémentaire pour les travailleurs intervenant en apnée, limite la durée quotidienne des interventions ainsi que la durée des incursions en apnée.





Mention C

Interventions sans immersion effectuées dans le domaine de la santé





IV.11 : Est-il obligatoire de posséder un caisson hyperbare à moins de 2 heures d'une opération de plongée ?

Réponse

Non, tout dépend de la nature de la plongée à effectuer (durée et profondeur de l'opération qui vont définir la durée des paliers de décompression).

L'article 14 de l'arrêté du 14 mai 2019 (pour les mentions A) énonce que :

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

II. Lorsque la durée totale des paliers de décompression :

— est inférieure à 15 minutes, le délai d'accès à ce caisson n'excède pas deux heures ;

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

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

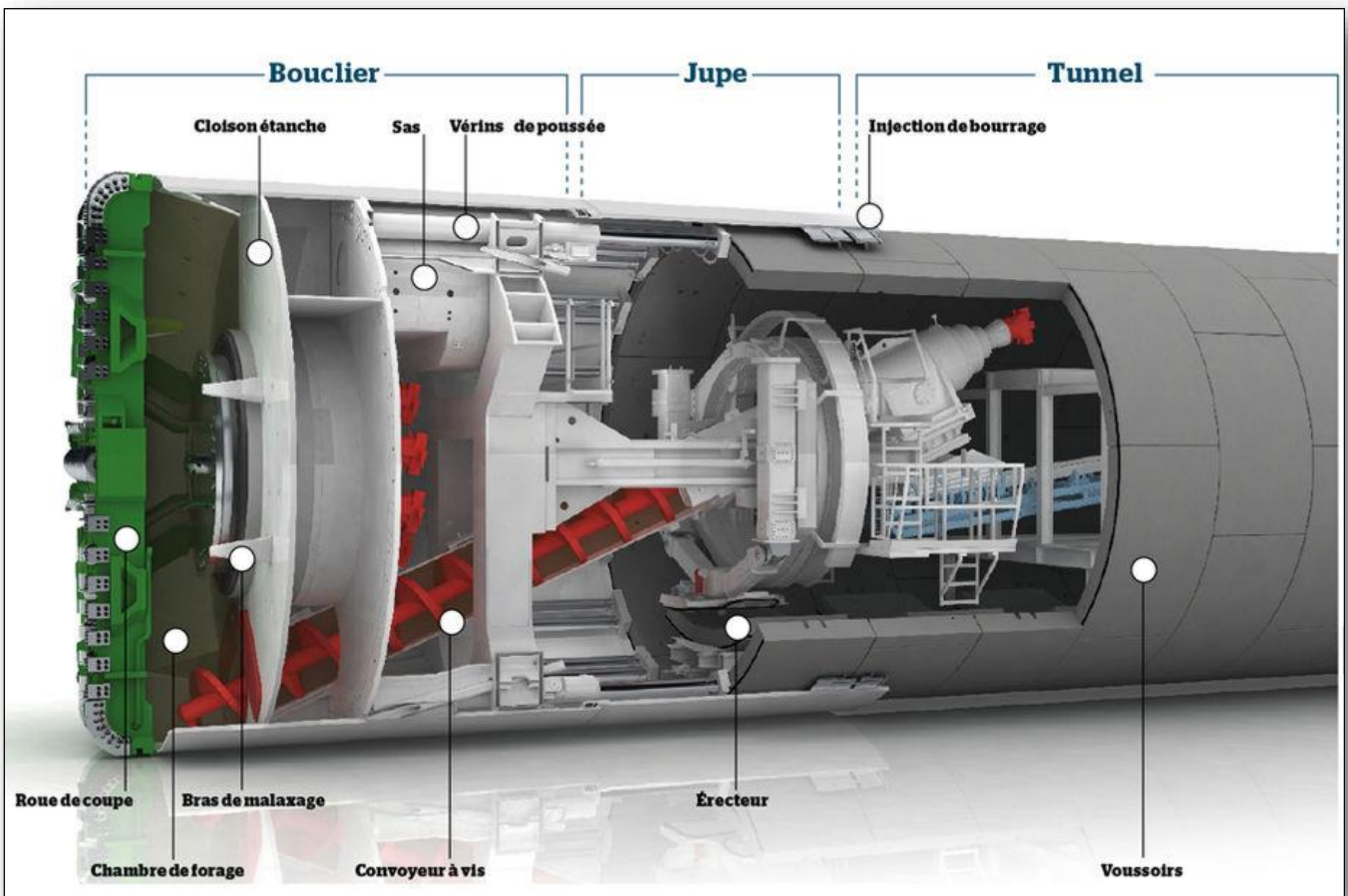
L'article 17 de l'arrêté du 14 mai 2019 (pour les mentions B) est rédigé dans les mêmes termes, à la différence près qu'il est possible, dans le cas de plongées qui ne nécessitent pas de paliers de décompression, que le délai d'accès au caisson soit supérieur à 2 heures, sans autre limite.



Mention D

Travaux sans immersion effectués par des entreprises soumises à certification





Bouclier

Jupe

Tunnel

Cloison étanche

Sas

Vérins de poussée

Injection de bourrage

Roue de coupe

Bras de malaxage

Érecteur

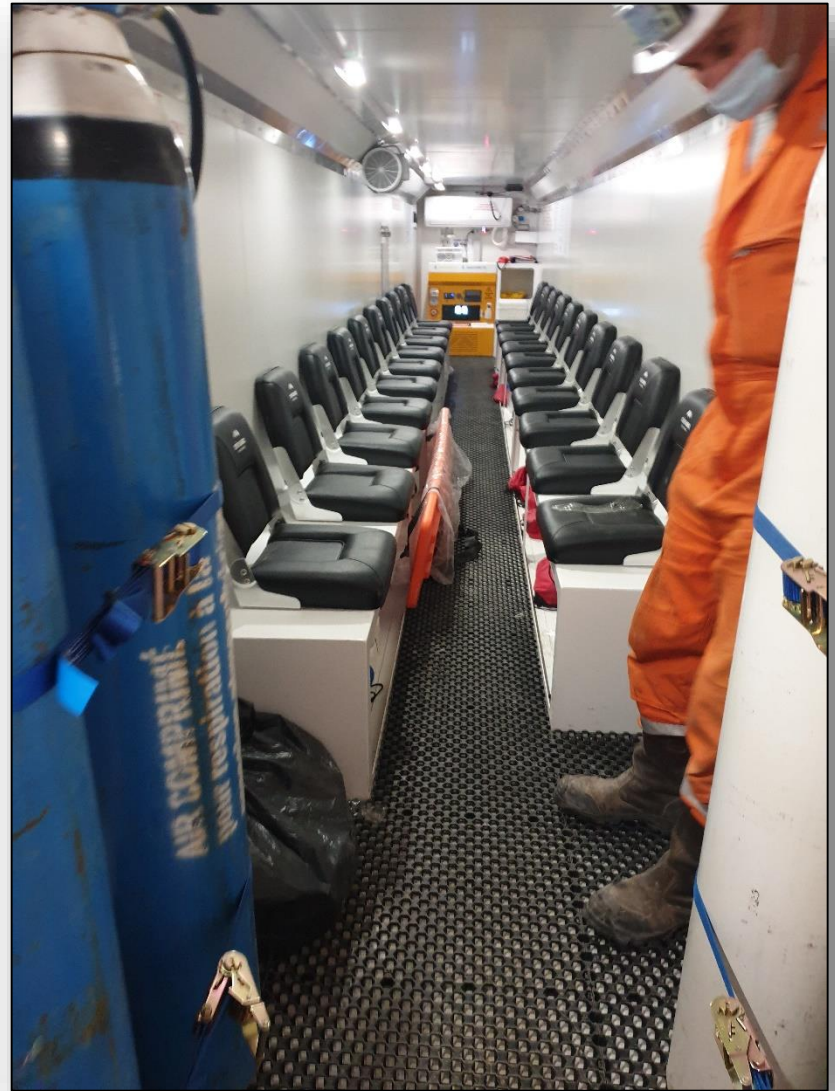
Chambre de forage

Convoyeur à vis

Voussoirs

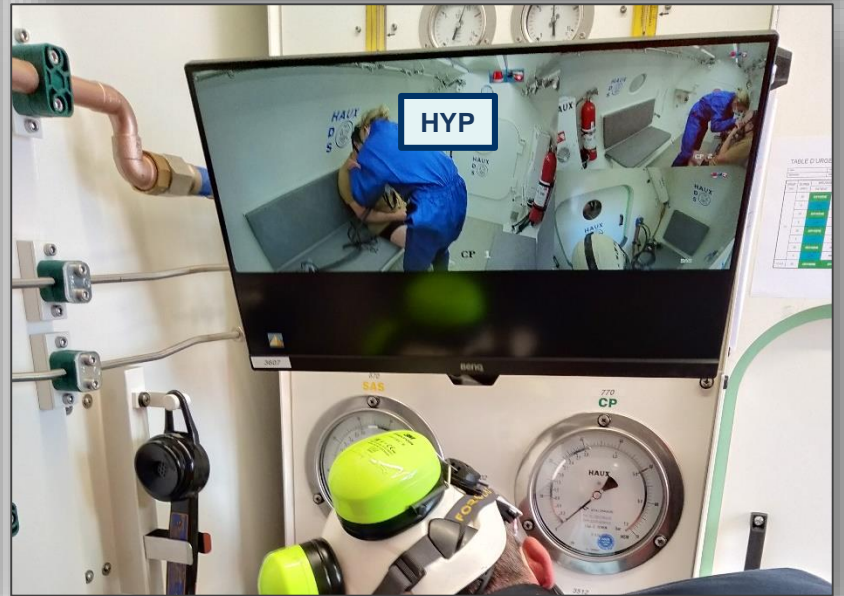












DECOMPRESSION A L'OXYGENE - 2,10 bars

SITE : 7345 la Guanche - 28/05/21

TYPE DE TRAVAUX : changer ental.

LISTES DU PERSONNEL

EQUIPE (Rôles et fonctions) n° 1

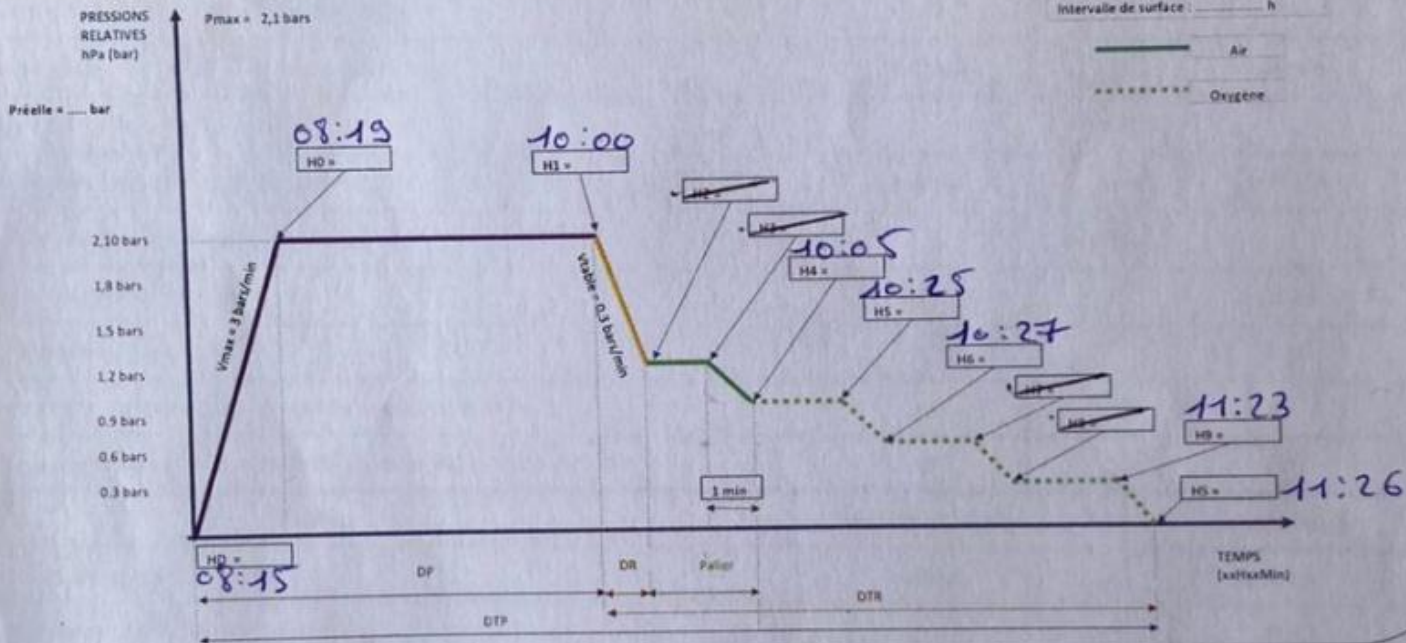
COH : DUBREUIL Arnaud ANS
 CHEF DE SAS (Surveillant) : RICHONNE Thib ANS
 TUBISTES : BELLOIR ANS
BIENVAULT ANS
 AIDES-TUBISTES : LETELLIER EGC
 TUBISTES SECOURS : LESAUTER EGC

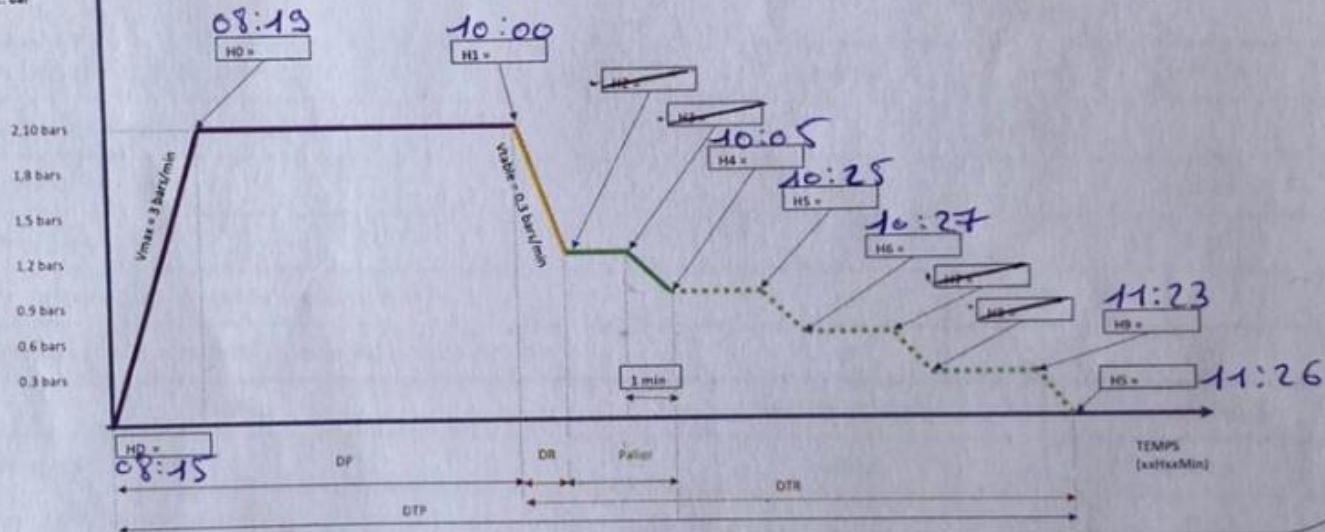
FONCTIONS CONNEXES

CPH : MOUNIER L
 N° TEL : 06 83 25 78 56
 MEDECIN HYPERBARE REFERENT : COULANGE 0698762624
 N° TEL : _____
 INFIRMIER(E) HYPERBARE : Fabien
 CENTRE HYPERBARE LE PLUS PROCHE : GARCHES

PARAMETRES DE L'INTERVENTION
(à remplir obligatoirement)

ALTITUDE : _____
 Correction nécessaire si H > 300m : _____
 PRESSION ATMOSPHERIQUE : 1 ATM
 Correction nécessaire si P_{atm} > 1050 hPa (1,05 bar) : _____
 NATURE DES GAZ UTILISES : AIR/OXY
 AUTRES : OXY = 170/20





TABLES DE DECOMPRESSION

DUREE TRAVAIL	DECOMP. au PREMIER PALIER	1800 hPa AIR	1500 hPa AIR	1200 hPa AIR	900 hPa OXY	600 hPa OXY	300 hPa OXY	DUREE DECOMP.	DUREE INTERVENTION
0 h 45	6	-	-	-	-	-	10	16	1 h 01
1 h 00	4	-	-	-	5	5	5	19	1 h 19
1 h 30	4	-	-	-	10	10	10	39	2 h 09
2 h 00	4	-	-	-	15	15	15	54	2 h 54
2 h 30	4	-	-	-	20	20	25	79	3 h 49
3 h 00	4	-	-	-	25	25	30	99	4 h 39
3 h 30	3	-	-	3	30	35	35	121	5 h 31

HD : Début de la compression du tubiste
 HS : Moment où le tubiste termine sa plongée
 Pmax : Pression maximale de la plongée
 DP : de l'heure du départ jusqu'au début de la décompression
 DR : Moment où le tubiste commence sa décompression jusqu'à son premier palier
 PALIER : Arrêts obligatoires permettant à l'organisme d'évacuer l'azote
 DTR : Durée totale de la décompression incluant les paliers et les passages entre paliers

INCIDENTS - ACCIDENTS

(A compléter le cas échéant par le COH et/ou le CPH)

- Incident pendant la plongée
- Incident dans la période de 30 min après la sortie

Check-List :

- Les livrets individuels de l'équipe ont été remplis
- Les informations de suivi pendant 12h ont été données aux tubistes et aide-tubistes
- La fiche de sécurité a été transmise au CPH.

Signature du Chef de SAS

Signature du COH :

ATTENTION :

La fiche de sécurité doit être établie pour chaque poste en temps réel et ne doit pas être mise au propre. Elle doit être transmise au CPH à chaque poste.

INCIDENTS - ACCIDENTS (A remplir par le CPH)

- Incident dans la période de 12h après la sortie :
- Incident au delà de 12 heures :

IMPORTANT

- a. Mention A : **travaux subaquatiques** (**classe 0** : 12 m, **classe 1** : 30 m, **classe 2** : 50 m & **classe 3** : > 50 m)

- b. Mention B : **intervention subaquatique** (a/ Activités physiques ou sportives, b/ Archéologie sous-marine et subaquatique, c/ Secours et sécurité : option sécurité civile ou police, d/ Techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions)

- c. Mention C : **intervention sans immersion effectuées dans le domaine de la santé**

- d. Mention D : **travaux sans immersion** (tunneliers...)