

Manuel de Sécurité Hyperbare

AQUATIS

Aquarium & Vivarium de Lausanne



Emetteur	Vérificateurs (Conducteur de Travaux et RSP)	Directeur établissement
Grimond Jonathan	Ariana Schiona Adrien Martinotti	Jean Marc Meylan

SOMMAIRE :

Partie 1- Dispositions Générales	P4
I- Champ d'application.....	P4
II- Définitions.....	P4
Partie 2 – Environnement administratif	P5
I- Directives de la CNA.....	P5
II- Surveillance médicale.....	P5
III- L'ordre de Mission.....	P5
IV- Livret Individuel de Plongée.....	P5
Partie 3- Fonctions et responsabilités	P6
I- Le Responsable du Service Plongée (RSP).....	P6
II- Le Spécialiste matériel et équipements sous pression.....	P6
III- Le Conducteur de Travaux (CT).....	P7
IV- Surveillant de surface spécialiste premiers secours.....	P7
V- Opérateur de secours.....	P7

Partie 4- Prescriptions techniques	P8
I- Équipements de protection individuelle	P8
a) Bouteilles.....	P8
b) Robinetteries.....	P8
c) Détendeurs.....	P9
d) Gilet stabilisateur.....	P9
e) Accessoires.....	P9
II- Équipements collectifs	P10
a) Compresseur.....	P10
b) Signalisation et communications.....	P10
c) Matériel médical d'urgence.....	P11
d) Narguilé de plongée.....	P11
III- Procédures ordinaires d'opération	P12
a) Préalable.....	P12
b) Durée d'intervention.....	P13
c) Tables de décompression.....	P13
d) Composition et qualification des équipes d'intervention.....	P14
e) Fiches de chantier et de sécurité.....	P15
IV. Procédures de Secours	P16

Partie 1- Dispositions Générales

I- Champ d'application

Le manuel de sécurité hyperbare définit le mode opératoire et les règles pour toute intervention hyperbare, dès lors que les personnels sont équipés d'un scaphandre autonome (Chapitre 1, art.1 ordonnance du 15 avril 2015) exposés à une pression relative supérieure à 0,1 bar (-1 m ; chapitre 1 art. 2. ordonnance du 15 avril 2015).

Il concerne l'ensemble des personnels du pôle soigneur d'Aquatis Aquarium et Vivarium de Lausanne réalisant des plongées en aquarium et plongées en milieu naturel. Mais aussi à tout plongeur extérieur intervenant en plongée sous le contrôle administratif, scientifique ou technique d'Aquatis (hors prestation de service), pour faire intervenir un stagiaire par exemple.

II- Définitions :

On entend par « intervention subaquatique » toute intervention dont le but consiste à recueillir des informations, des données ou des échantillons à des fins de soins animalier ou de maintenance des installations en aquarium. Mais aussi dans le milieu naturel pour des prélèvements à des fins de recherches ou d'enrichissement en accord avec les autorités compétentes.

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

« L'équipe de plongée » est également appelée palanquée.

Un « chantier » est un site délimité géographiquement et défini par l'ensemble des caractéristiques qui conditionnent les modalités d'intervention : altitude, profondeur, nature du fond, courant éventuels, accessibilité, possibilité de secours, etc.

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

« Document de chantier » : fiche synthétisant les spécificités techniques et de sécurités propres au chantier.

Partie 2 - Environnement administratif

I- Directives de la Caisse Nationale Suisse d'Assurance en cas d'accident et ordonnances sur la sécurité des travailleurs en milieu hyperbare.

Tout plongeur exerçant dans un cadre professionnel un travail en milieu hyperbare muni d'un scaphandre autonome et d'une durée supérieure à 15 minutes, a l'obligation d'avoir suivi une formation sur les tâches qui lui sont dédiées.

L'employeur doit tenir à disposition de la CNA toutes les informations nécessaires sur la réalisation de ces plongées, et les lui fournir dans les plus bref délais dès qu'une demande sera formulée.

L'ordonnance du 15 avril 2015 sur la sécurité des travailleurs hyperbares délimite l'organisation réglementaire d'une plongée, les différents opérateurs, le matériel spécifique et l'organisation des secours.

II- Surveillance médicale

Dès le début des travaux, l'employeur doit pouvoir attester qu'il a déterminé par écrit le suivi médical des travailleurs avec un médecin du travail (Art. 20 Section 5, ordonnance de 2015).

Tout plongeur ayant été victime d'un incident ou d'un accident hyperbare, est dans l'obligation de se faire examiner par un médecin hyperbare.

III- L'ordre de mission pour les plongées en milieu naturel

Un ordre de mission (ODM) individuel par personnel concerné doit être établi préalablement à cette sortie. L'ordre de mission fera état de la mention « plongée » dans le descriptif de la mission. Cette ODM devra être impérativement validé par la direction et remis au Chef de Travaux (CT) avant la mission. Le CT devra donc être en possession d'exemplaires papier validés de ces ODM lors de l'opération concernée.

IV- Livret individuel de plongée

Chaque plongeur doit posséder un livret individuel de plongée. Ce livret est délivré par l'employeur.

Le titulaire tient à jour le décompte et les spécificités de ses plongées et fait viser son livret par le RSP de ses interventions hyperbares.

Partie 3- Fonctions et responsabilités

I- Le Responsable du Service Plongée (RSP)

Le directeur de l'établissement Aquatis nomme parmi les plongeurs détenteurs du plus haut niveau de responsabilité en plongée subaquatique, le Responsable du Service Plongée ou RSP.

Le RSP assure la coordination des plongées du pôle soigneur:

- Il tient à jour une liste des plongeurs du pôle soigneur mentionnant les qualifications de chacun et accompagné d'une copie des certificats médicaux en cours de validité,
- Il vise les documents de chantier, de plongée et les livrets individuels,
- Il s'assure de l'entretien du matériel de plongée et de sécurité,
- Il veille à l'application de la réglementation en vigueur et doit se tenir informé de toutes modifications de la législation et des mesures de sécurité nouvelles apportées à la plongée professionnelle en Suisse.
- Ce dernier peut être assisté par un Responsable Adjoint
- Ce rôle incombe à Mme Schiona Ariana

II- Le Spécialiste du fonctionnement du matériel et des dispositifs hyperbares

Le RSP nomme parmi les plongeurs un spécialiste chargé du suivi du bon fonctionnement des équipements (EPI), des bouteilles et du compresseur.

Le spécialiste devra s'assurer que tout le matériel est en état de marche et aide le RSP à tenir à jour la fiche de suivi du matériel de plongée.

Toute anomalie constatée devra être consignée sur la fiche de suivi EPI ou matériel et le RSP doit être avisé.

Enfin, il rentrera en contact avec les établissements agréés pour effectuer la révision du matériel.

III- Le Conducteur de travaux (CT)

Toute équipe d'intervention est dirigée par un CT, cette fonction, suivant la profondeur d'intervention, peut être cumulée au sein d'une même équipe avec celle d'opérateur, d'opérateur de secours, ou de surveillant surface.

Quand le RSP, n'est pas le CT, il nomme au sein de l'équipe un CT.

Il supervise la totalité des activités hyperbares de l'opération et prend toute mesure propre à assurer la sécurité des travailleurs intervenant sous pression.

Il planifie l'organisation des plongées dont il a la charge, en fonction du travail à effectuer, du niveau, de l'expérience et de l'état physique des plongeurs, du matériel disponible, des conditions météorologiques et environnementales. Il soumet cette organisation au RSP pour validation. Quand le RSP est le CT, il soumet cette planification à son adjoint ou un autre CT.

Il s'assure que les consignes, les profils et les temps de plongée ont bien été compris et transmis à la sécurité surface et au plongeur de secours.

Il vise les relevés de plongées des intervenants.

Il lui appartient, en liaison avec le RSP, d'interdire la plongée à toute personne ne présentant pas les conditions physiques, psychiques ou techniques appropriées avant et pendant la mission.

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

IV- Surveillant de surface ou spécialiste premier secours

Désigné par le CT et agissant selon les instructions de ce dernier. Il sera chargé de veiller à la sécurité des personnes intervenant en hyperbarie, jusqu'à leur retour à la pression atmosphérique.

Son nom apparaît sur la feuille de chantier et il est informé des consignes, des profils et des temps de plongée de la mission en cours. Il est également formé à déclencher la chaîne des secours et à administrer les premiers gestes. S'il est seul sur site, il dispose d'un moyen (ou d'une technique) lui permettant de remonter un plongeur en difficulté à la surface.

V- Opérateur (plongeur) de secours

Le CT, désigne un ou des opérateurs de secours qui figure sur la fiche de chantier et de plongée.

L'opérateur de secours est formé pour conduire une action de sauvetage immédiate. Il dispose d'un équipement respiratoire apportant le même niveau de sécurité que celui imposé pour l'opérateur et compatible avec les conditions d'interventions de ce dernier (Octopus).

Lors d'une intervention <12 mètres, il pourra cumuler les fonctions d'opérateur de secours, de surveillant de surface, et de conducteur de travaux.

Partie 4- Prescriptions techniques

Se référer en premier lieu au document unique de prévention des risques (rédiger par Arianna au 3eme étage)

I- Équipement de protection individuelle

Chaque personnel intervenant pour le compte d'Aquatis Aquarium et Vivarium de Launne sera doté de l'ensemble du matériel lui permettant d'évoluer en hyperbarie dans les conditions réglementaires et propres à assurer sa sécurité et la sécurité des opérateurs intervenant dans la même palanquée (Chapitre 2, Art.5 de l'ordonnance du 19 décembre 1983). L'entretien courant du matériel fourni sera sous la responsabilité de chaque opérateur (rinçage, désinfection, entretien de routine) et consigné dans une fiche de suivi de l'EPI (Chapitre 2, Art.5 de l'ordonnance du 19 décembre 1983). Il est de la responsabilité de chaque opérateur d'informer le RSP et le spécialiste matériel, lorsqu'il constatera une anomalie ou un défaut de fonctionnement sur son matériel propre.

a) Bouteilles

Pour la plongée en scaphandre autonome, les appareils utilisés sont des mono ou bi-bouteilles, à double ou simple sorties. Elles doivent porter des marques réglementaires gravées sur l'ogive (Ordonnance du Transport de Marchandises OTM du 25 Mai 2016).

Toute intervention doit être notée sur le « Fichier de suivi du matériel de plongée ».

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

L'opération de gonflage est consignée dans un carnet de gonflage.

Seul le personnel habilité et inscrit sur l'affichage de la zone de chargement est autorisé à gonfler tel que préconisé par l'arrêté du 15 Mars 2000 relatif aux règles pour l'exploitation des équipements sous pression.

Enfin, les récipients destinés à la plongée sous-marine contenant des gaz du 1° A et du 1° O doivent subir tous les deux ans et demi un examen visuel et tous les cinq ans un examen périodique complet auprès d'un organisme agréé (par exemple l'EMPA ; ordonnance relative au transport de marchandises dangereuses chapitre 1.10 sous section 4.1.4.1).

b) Robinetteries

Elles sont démontées et vérifiées tous les deux ans lors des inspections visuels et à chaque anomalie de fonctionnement constatée.

Toute intervention doit être notée sur le « Fichier de suivi du matériel de plongée ».

c) Détendeurs

Ils doivent fournir automatiquement le gaz respiré, sans résistance excessive, à une pression qui correspond à celle où se trouve l'intervenant.

Le détendeur principal est équipé d'un manomètre de pression du gaz respiré.

Ils sont contrôlés, une fois par an par une personne habilitée ou certifiée par le fabricant (préconisation du constructeur Beuchat concernant le pack détendeur + octopus VRT90).

Toute intervention doit être notée sur le « fichier de suivi du matériel de plongée ».

d) Gilet stabilisateur

Cet équipement est muni d'un système de gonflage au moyen d'un gaz comprimé lui permettant de s'équilibrer durant l'immersion, de regagner la surface et de s'y maintenir.

L'utilisation de gilets à cartouche de gaz CO2 est interdite.

Il est inspecté tous les ans par le spécialiste désigné ou une entreprise habilitée

e) Accessoires

Aquatis met à disposition de chaque plongeur un équipement complet adapté à toutes les spécificités des interventions ou travaux à réaliser.

Chaque plongeur a la responsabilité, ainsi que l'entretien courant de son matériel et de toute équipement annexe utilisé lors des interventions (pinces, éponges, ceintures de plomb...). Le contrôle des détendeurs, la ré-épreuve des blocs, et les analyses d'air induites sont à la charge du RSP. Il aura bien entendu le loisir de déléguer ces actions à un plongeur spécialiste au sein de l'équipe des soigneurs et d'entreprises habilitées. Ce transfert de compétences sera mentionné dans le « fichier de suivi du matériel de plongée. »

Les accessoires de plongée individuel minimum comprennent : un timer/pronfondimètre électronique, une cisaille ou un coupe fil, et un jeu de tables CNA, que l'on peut remplacer par un ordinateur de plongée.

Des accessoires complémentaires peuvent être attribués, à la demande de l'opérateur ou du CT, en fonction de critères physiologiques individuels (masques à verres correcteurs,..) ou des caractéristiques techniques et environnementales de l'intervention.

II- Équipements collectifs

a) Compresseur

L'aspiration des compresseurs doit être située dans un lieu ne présentant pas de risques de pollution, notamment par des gaz d'échappement moteur, des vapeurs d'huile ou d'hydrocarbures, du gaz carbonique ou de l'oxyde de carbone (arrêté du 15 Mars 2000).

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

Les résultats d'analyses, les révisions et les opérations de maintenance seront mis à disposition du personnel sous forme d'un dossier informatique ou papier.

Seul les personnels habilité et inscrit sur l'affichage obligatoire du compresseur sont autorisé à réaliser le remplissage des blocs.

Chaque opérateur aura été formé à l'utilisation du compresseur (réglementation, sécurité Chapitre 2, art.7 de l'ordonnance du 19 décembre 1983). Un cahier de gonflage disponible au niveau du chargement des blocs devra être dûment rempli par l'opérateur.

b) Signalisation et communications

Pour les sorties en milieu naturel, l'emploi d'un pavillon Alpha signalant la présence des plongeurs, visible à une distance suffisante pour assurer la sécurité des intervenants est obligatoire. Le pavillon Alpha présentera les caractéristiques réglementaires (1m de hauteur, visible sur tout l'horizon et rigide).

Un moyen de communication (téléphone portable...) permettant la liaison entre les différents sites de travail ainsi qu'avec les services de secours doit être disponible et son fonctionnement vérifié avant les opérations de plongée. À chaque départ de mission plongée, le CT entrera en communication avec le RSP pour signaler la mission. Il en fera de même à chaque fin de mission.

Un moyen de communication subaquatique permettant a minima le rappel des plongeurs doit être prévu, connu de tous et rappeler dans la « fiche de chantier et de sécurité ».

c) Matériel médicale d'urgence

Pour toute intervention hyperbare, un équipement d'oxygénothérapie complet d'une capacité suffisante pour permettre, en cas de suspicion d'accident ou d'accident, la mise sous oxygène à 15 litres par minute de l'accidenté sera obligatoire sur le site d'intervention. Ceci jusqu'à la prise en charge des secours. Dans ce cadre, un équipement de premiers secours conforme à l'article 22a de l'Ordonnance de la sécurité des travailleurs hyperbares, sera mis à disposition sur site. La trousse de secours contiendra au minimum :

- un ensemble d'oxygénothérapie normobare médical (bouteille avec manodétendeur intégré d'une capacité suffisante)
- un BAVU à usage unique avec des embouts faciaux de taille petite, moyenne et grande
- un masque haute-concentration à usage unique (date de péremption valide)
- une réserve d'eau douce potable suffisante (2 litres au moins)
- une couverture isothermique
- une fiche d'évacuation
- le plan de déclenchement des secours

La présence d'un caisson de recompressions disponible en cas d'accident et correspondant au nombre de personne intervenant simultanément sous pression est obligatoire, lorsque la durée des paliers de décompression :

- est inférieure à 15 min, le délai d'accès n'excède pas deux heures,
- est supérieure à 15 min, le délai d'accès n'excède pas une heure,
- lors de l'absence de paliers de décompression, le délai d'accès peut être supérieur à deux heures.

La conduite à tenir et le numéro de téléphone du caisson figurent sur la « fiche de chantier et de plongée » et sur le site contenant le matériel d'oxygénothérapie.

d) Narguilé de plongée

Est appelé narguilé tout ensemble détendeur dont le flexible reliant le détendeur principal au 1er étage dépasse les 1m50 de longueur.

Il est rappelé que pour tout flexible dépassant la longueur de 2m10, une valve anti retour doit être installée entre le 1er et le 2ème étage du détendeur comme le prévoit l'arrêté du 15 mars 2000 relatif aux équipements sous pression.

Ce dernier doit être révisé au moins tous les an ou aussi souvent que nécessaire et toute anomalie devra être consignée dans le tableau de suivi du matériel.

A ce titre le plongeur devra être particulièrement vigilant à ce que le flexible ne se coince pas dans le décors de l'aquarium.

III- Procédures ordinaires d'opération

a) Préalable

Le CT réalise sa mission après s'être assuré que :

- Le (ou les) profil(s) de plongée(s) ont été validé par le RSP (ou par un autre CT, s'il s'agit du RSP),
- Chaque membre de l'équipe dispose d'une autorisation de plongée à jour, délivré par le responsable de l'établissement auquel il est rattaché,
- L'équipe, et le matériel retenus pour l'intervention sont disponibles,
- L'état physique, physiologique et les capacités techniques de chaque plongeur de la palanquée permettront d'assurer la mission en toute sécurité.

Il réalise un briefing avec l'équipe assurant l'intervention, où il s'assure que le profil, les documents de chantier, de plongée, les procédures normales et de secours sont compris et acquis par tous.

Il fait installer les éléments de signalisation exigés par la réglementation ainsi que tout système de balisage et de guidage des plongeurs nécessité par les conditions de travail (ligne de pallier, boute flottant si nécessaire).

Lorsque la plongée est suivie d'un transport aérien ou d'une montée en altitude, un délai minimal compris entre 2 et 48h devra être systématiquement respecté (voir ci-dessous).

Air comprimé sans palier : >500m (~50hPa) = 2 h ; >2600m (~250hPa) = 4 h

Air comprimé avec palier : >500m (~50hPa) = 12 h ; >2600m (~250hPa) = 12 h

Recompression d'urgence : >500m (~50hPa) = 24 h ; >2600m (~250hPa) = 48 h

b) Durée d'intervention

La durée quotidienne d'immersion est limitée à six heures réparties au cours d'une ou plusieurs interventions.

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

- La température de l'eau est inférieure à 15°C ou supérieure à 30°C.
- Le Chef de Travaux le juge nécessaire.

Lorsque la pression relative est inférieure à 1.2 bars le nombre journalier d'intervention n'est pas limité et il n'y a pas de temps minimum entre deux immersions. Lorsque la pression relative est supérieure à 1.2 bars le nombre journalier d'intervention est limité à deux.

Lorsque la pression relative est supérieure à 4 bars le nombre journalier d'intervention est limité à une.

Bien entendu, les durées d'intervention définies précédemment ne sont pas applicables aux interventions de secours visant à préserver la vie humaine.

c) Tables de décompression

Pour toute intervention, l'utilisation des tables CNA, tables de Bulmann sera conseillée. L'ordinateur peut également être utilisé.

Les tables CNA sont les tables de décompression de référence, annexées à l'ordonnance du 15 avril 2015 relatif aux travaux subaquatiques effectués en milieu hyperbare.

La modification et l'extrapolation de ces tables sont interdites.

d) Composition et qualifications des équipes d'interventions

Toute équipe d'intervention est dirigée par un CT désigné par l'employeur (article 11 section 3 de l'ordonnance). La fonction de conducteur de travaux peut être cumulée, au sein d'une même équipe, avec celle d'opérateur, d'opérateur de secours, de surveillant ou d'aide opérateur.

Les interventions exécutées en milieu hyperbare subaquatique peuvent être effectuées en scaphandre autonome ou en apnée.

L'équipe d'intervention est composée à minima :

- lorsqu'un seul opérateur intervient, il dispose d'un moyen de signalisation de surface. Le surveillant est alors titulaire du CT et cumule cette fonction avec celle de spécialiste premier secours
- lorsque deux opérateurs interviennent, la fonction d'opérateur de secours est cumulée avec celle d'opérateur. Le CT sera l'un des deux opérateurs, nommé par le RSP.

Lorsque la pression relative est supérieure à 1.2 bars, l'équipe d'intervention est composée à minima de deux opérateurs, chaque opérateur cumulant sa fonction avec celle d'opérateur de secours. Le CT sera l'un des deux opérateurs, nommé par le RSP (s'il ne s'agit pas déjà de celui-ci). Un surveillant de surface sera alors le spécialiste premier secours.

Il consigne cette intervention dans le livret du travailleur concerné.

e) Fiche de chantier et de sécurité

Une fiche de sécurité sera établie pour chaque immersion (Chapitre 2 Section 6 art. 23 de l'ordonnance du 15 avril 2015). Il figurera sur cette fiche :

- L'intitulé de la mission et les travaux à effectuer,
- Le lieu et l'altitude,
- La date,
- L'aquarium ou la station d'échantillonnage
- L'heure d'immersion et de retour à la surface
- Le responsable hiérarchique
- Le CT
- Le surveillant de surface, spécialiste premier secours
- Le plongeur de secours,
- La pression de départ, et de sortie de chaque opérateur,
- Le temps fond,
- La profondeur maximum atteinte,
- Les paliers éventuels,
- Les conditions environnementales de la plongée telles que l'état du plan d'eau, le vent, la vitesse du courant, la visibilité, la température au fond,
- La procédure de rappel d'urgence des plongeurs,
- La conduite à tenir en cas de suspicion d'accident ou d'accident de plongée. Il faudra alors complétée la « fiche d'accident de plongée »

Les fiches de chantier sont conservées au minimum 12 mois par le RSP et transmises en cas de demande au CNA conformément à l'art. 5 de l'ordonnance de 2015.

IV- Procédures de secours

Un plan d'urgence et d'organisation des secours est rédigé et disponible sur chaque site d'intervention (Chapitre 2 section 2 art.7 de l'ordonnance du 15 avril 2015).

La décision d'engager une procédure de secours relève du CT.

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

Si l'accident est lié à l'hyperbarie, le CT fait cesser les opérations en procédant au rappel des plongeurs comme prévu dans la fiche de sécurité et de chantier.

Le CT coordonne la mise en œuvre des secours. Il avertit, ou fait avertir, les services territorialement compétant et le médecin hyperbare.

Il complète la fiche d'accident de plongée.

Il procède ou fait procéder, aux premiers secours en attendant l'arrivée d'un personnel qualifié.

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

Il rend compte dans les meilleurs délais de l'ensemble des événements au directeur de l'établissement.

A minima une fois par an, sera réalisé la formation continue de l'ensemble de l'équipe de plongée du pôle soigneur sur la conduite à tenir en cas d'accident (Chapitre 2 section 2 art.6 de l'ordonnance du 15 avril 2015).