



FFESSM

PLONGÉE SOUS-MARINE
CSNA

L'acceptation du plongeur face à l'Accident de Désaturation

Mémoire en vue de l'obtention de
l'instructorat régional
Sébastien Garrec

Octobre 2018

Un grand merci

A tous ceux qui m'ont apporté leur aide et qui m'ont permis de mener à son terme ce travail qui me tenait tant à coeur,

A mes Parrains **Marc** et **Sébastien** pour leur bienveillances, leur écoutes, leur patience et surtout leurs encouragements.

A mon Ami **Jean-christophe** pour sa disponibilité sans faille, ses précieux conseils et sa générosité.

A **Raphaëlle** pour sa relecture et sa bonne humeur.

Au Docteur **Anne Henckes** pour les échanges et les conseils que vous m'avez apportés.

Au Docteur **Valérie Poncin** pour ses encouragements et sa disponibilité.

Au Docteur **Bernard Pillet** pour son partage d'expérience.

A **Marie** pour ta relecture et ton aide si précieuse.

A l'ensemble de l'**équipe du service de médecine hyperbare de Bordeaux** pour leur accompagnement dans ce projet.

A toi **Julie**, qui n'a jamais douté et qui m'a épaulé.

A **Matys** et **Inès**, mes enfants source d'inspiration.

A **Philippe, David, Pascal, Fred** et **Laura** pour l'aide et les moments partagés au sein de la base fédérale d'Hendaye.

A **Sylvain** pour ton accompagnement et ta franchise durant mes formations

A l'ensemble des plongeurs, encadrants, moniteurs, instructeurs, dirigeants qui m'a été donné de rencontrer.

A toutes les personnes ne partageant pas mon point de vu et qui m'incitent à une remise en question permanente.

SOMMAIRE

Introduction

Problématique

Première partie : état des Lieux

1° Nos connaissances actuelles sur les accidents de désaturation

A→ Ce que nous savons avec certitude

B→ Les conditions de plongée ne sont pas les seuls facteurs d'apparition d'un ADD

1. Étude CARTURAN
2. Étude DAN "Dive Risk Factors"
3. Étude PHYPODE
4. Conclusion

C→ L'accident "non expliqué"

D→ La maladie de désaturation

E→ La reprise de la plongée

2° Le traitement de l'accident de désaturation (ADD)

A→ Analyses des accidents de désaturation

B→ Que disent les conférences de consensus?

C→ La gravité d'un accident de désaturation

D→ Le délai de 6 heures pour arriver dans le caisson

3° Conclusion

Deuxième Partie : discussion

4° Les mécanismes de défense

A→ Pas de reconnaissance, pas d'accident

- 1 Le Dénier
- 2 Le processus de coping
- 3 L'acceptation
- 4 L'engagement
- 5 L'ADD parfois un mal invisible
- 6 L'effet de groupe
- 7 Le regard de l'autre

B→ Tous médecins, car on sait

Troisième partie : propositions

5° Actions générales

A→ Le retour d'expérience: RETEX

B→ Visites du service de médecine hyperbare de Bordeaux

6° Actions de formation

A→ Le directeur de plongée en milieu naturel

B→ Le plongeur

1. La théorie
2. La technique
3. La mise en situation

Conclusion

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

Plongeur, menteur ?

Il est 1 h du matin, je suis chez moi à dormir paisiblement quand le téléphone sonne.

“- C’est le caisson, on a un accident de plongée qui arrive. »

Je leur réponds que je suis là dans 15 minutes.

C’est le début d’une longue nuit de travail qui ne se finira qu’au petit matin.

Je retrouve mes deux collègues qui s’affairent déjà à la préparation du caisson.

“- Il est arrivé en service de réanimation ?

- Non pas encore.

- Est-ce que l’on sait où il est?

- L’ambulance est partie il y a deux heures maintenant, d’après ce que l’on sait, il ne devrait plus tarder.

- On a des informations?

- Il a plongé hier après-midi et il a ressenti des paresthésies environ une heure après la sortie de l’eau.”

Le caisson est opérationnel prêt à commencer. Nous sommes 3 : un opérateur, un accompagnant et un en secours, tous infirmiers hyperbaristes.

“- C’est la réanimation, le patient est arrivé, ils font l’ECG (électrocardiogramme) et la radio pulmonaire. Le réanimateur l’a vu, ce sera une Goodman 6 (table de recompression thérapeutique cf annexe 1).

- OK, je monte le chercher.”

Voici l’introduction habituelle, pour l’équipe d’astreinte du caisson, lors de la prise en charge d’un accident de désaturation (ADD). C’est la rencontre entre deux mondes que parfois tout oppose : la passion pour nous, plongeurs, opposée à la raison pour l’équipe du caisson : C’est ainsi que je l’ai ressenti à mes débuts.

Certains de mes collègues ne comprenaient pas les inquiétudes des plongeurs qui rentraient dans le caisson avec des symptômes invalidants. En effet, ils étaient surtout préoccupés par la reprise la plus rapide possible de la plongée.

Le concept de “plongeur menteur” est revenu à de nombreuses reprises au décours de conversations avec mes collègues.

Une séance de caisson dure en moyenne 290 minutes, nous avons donc le temps de discuter avec le patient. Nous sommes souvent en tête à tête et nous en profitons pour remplir le questionnaire fédéral sur les accidents de désaturation (annexe 2).

Les premières données à être connues sont le profil de plongée, le nombre de remontées, les vitesses, les paliers... .

Dans l’image collective des plongeurs, ce sont les facteurs à l’origine de l’accident. Ces informations sont souvent données spontanément par les patients plongeurs. Si aucun facteur évident de défaut de procédure n’est envisageable, alors, ils réfléchissent à des facteurs plus personnels tels que la fatigue, le stress, le froid :

- « j’ai mal dormi la nuit dernière, »
- « j’étais stressé(e) à l’idée de plonger, mais bon j’ai suivi le groupe »

- « J'ai travaillé nuit et jour la semaine avant ce weekend pour finir tous mes dossiers »
- « J'ai fait la fête hier soir »
- Etc... etc...

Cette réflexion quant aux comportements moins évidents avant, pendant ou après une plongée n'arrive souvent qu'en second temps lors de cet entretien, parfois guidé par l'infirmier accompagnant la séance.

Voilà pourquoi le plongeur semble être ce "menteur" qui ne donne pas toutes les informations dès le départ.

Souvent parce qu'il ne les voit pas comme importantes ou alors parce qu'il les voit comme une conduite à risque qu'il ne veut pas dévoiler.

Le choc de l'accident peut être également un frein à la discussion.

Avec le recul, il y avait une forme de provocation à me lancer sur ce débat : bon public, je rendais le change sur le sujet.

Je remercie aujourd'hui mes collègues pour leur franchise, taquinerie, honnêteté, pour leur professionnalisme et l'engagement sans faille auprès des patients.

Ce fût pour moi le point de départ d'une réflexion sur notre pratique de loisir subaquatique et notamment l'acceptation de l'accident de désaturation.

Ce fût également le désir de faire rencontrer deux univers qui ne se connaissent pas, l'envie de mettre fin à certaines idées préconçues de part et d'autre.

Problématique

Le « plongeur menteur » est le point de départ de ma problématique.

Le mensonge est parfois un moyen de se protéger.

J'ai rencontré des patients qui se mentaient à eux-mêmes, niant l'évidence. Il était plus simple pour eux de penser que ce n'était pas un ADD. Même dans le caisson, parfois à la sortie de celui-ci, ils étaient encore persuadés que ce n'en était pas un.

Pourquoi est-ce si difficile d'admettre l'idée d'un ADD?

Tous les plongeurs, quel que soit leur niveau, sont-ils concernés par cette réaction ?

D'une manière plus générale, pourquoi l'acceptation de l'accident de désaturation semble être difficile dans le monde de la plongée ?

La question du délai de prise charge en est la suite logique.

Est-ce que le délai trop long à une incidence sur le pronostic ?

Sachant que la seule thérapeutique efficace est la mise sous oxygénation hyperbare (OHB), comment réduire les délais de prise en charge au caisson ?

J'ai, dans un premier temps, émis l'hypothèse que la chaîne des secours pouvait être à l'origine de certains délais trop longs.

En effet si la victime passe par des urgences non spécialisées, la prise en charge au caisson sera retardée.

De plus, sans tenir compte du délai, la **qualité** de la prise en charge avec le maintien systématique de l'oxygénothérapie normobare par les secours est fondamentale. Les recommandations de la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des risques (référentiel de juin 2018) et le référentiel d'aide médical en mer (novembre 2013) ont inclus la prise en charge des accidents de plongée, ce qui répond à cette problématique.

Concernant la régulation par le SAMU, il est évident qu'une moyenne de 20 accidents de plongée par an n'a pas une influence suffisante pour modifier leur programme de formation. Toutefois les SAMU 40 et 64 ont en partenariat avec le Dr Valérie Poncin¹, ajusté leurs procédures en regard de la conférence de consensus de 2016.

Le déclenchement des secours est dans un second temps l'objet de ma réflexion.

Que se passe-t-il chez le plongeur lorsque des signes apparaissent après une plongée ?

Pourquoi est-il parfois si difficile de déclencher les secours pour un plongeur ?

Pourquoi l'appel des secours peut parfois prendre autant de temps au risque de pénaliser la récupération?

Le but de ma réflexion est de comprendre les raisons qui expliquent les délais de prise en charge au caisson hyperbare (hors chaîne des secours).

¹ Présidente de la Commission Médicale et Prévention Régionale (CMPR)

Je proposerai par la suite des axes de progression qui auront pour but l'amélioration des délais de prise en charge lors d'un ADD pour l'ensemble de la communauté des plongeurs par le biais des moniteurs.

PREMIÈRE PARTIE : ÉTAT DES LIEUX

1° Nos connaissances actuelles sur les accidents de désaturation

Avant d'aller plus loin, je tiens à faire un état des lieux succinct sur les connaissances actuelles des ADD.

En sortie de plongée nous avons tous des bulles d'azote que nous continuons à évacuer par le filtre pulmonaire. Le nombre de bulles est variable en fonction des individus et en fonction des conditions de plongée. Ces bulles peuvent être comptées et étudiées à l'aide d'un écho-doppler.

A. Ce que nous savons avec certitude

Nous savons que l'action mécanique des bulles d'azote a une incidence directe et indirecte sur les dommages occasionnés lors d'un ADD. En effet outre la compression d'un tissu ou l'abouchement d'un vaisseau, la réaction biologique induite par les bulles va venir compléter ce tableau.

Que savons-nous des mécanismes d'apparition des bulles d'azote?

« Si l'existence des micronoyaux gazeux semble acquise pour la plupart, en revanche les théories concernant les mécanismes de leur formation » (...)« restent encore débattues »*⁴*

En revanche, sur l'apparition des bulles d'azotes, globalement, plus le niveau de bulles est élevé plus le risque d'ADD est élevé. Toutefois ce risque d'ADD reste faible, ce qui induit que d'autres mécanismes entrent en jeu dans la physiopathologie de l'ADD. Par contre, le comptage du nombre de bulles est une piste pour évaluer si tel ou tel facteur est à risque. C'est ce qu'indique Mollerloken² dans un article de synthèse sur l'effet des bulles en 2012 et Eftedal³ sur la relation score de bulles/ADD de 2007.

Nous ne savons que peu de choses sur le mode d'apparition des bulles pathogènes. Nous savons simplement que de nombreux facteurs peuvent favoriser l'apparition d'un ADD, tels que le type de plongée, la déshydratation, l'âge, le sexe, la fatigue, le stress, la vitesse de remontée...

Seules certaines de ces variables peuvent être contrôlées : le nombre de remontées, la déshydratation, la fatigue ou la vitesse de remontée.

² **Venous gas embolism as a predictive tool for improving CNS decompression safety**, A. MOLLERLOKKEN · S. E. GAUSTAD · M. B. HAVNES · C. R. Gutvik · A. HJELDE · U. WISLOV · A. O. BRUBAKK, © The Author(s) 2011. This article is published with open access at Springerlink.com

³ **The relationship between venous gas bubbles and adverse effects of decompression after air dives**, O.S. EFTEDAL, S. LYDERSEN AND A.O. BRUBAKK, UHM 2007, Vol. 34, No.2 *Venous gas bubbles and adverse effects of decompression*

B. Les conditions de plongée ne sont pas les seuls facteurs d'apparition d'un ADD.

1. Étude CARTURAN

Une première étude menée à Marseille par D. CARTURAN⁴, fût d'évaluer les effets de la vitesse de remontée, de l'âge, de la consommation maximale d'oxygène (V·O₂ max) et du pourcentage de graisse corporelle sur la production de bulles après la plongée.

La première partie de l'analyse statistique a montré une relation significative entre une lente ascension et une diminution de la production de bulles. Le comparatif se faisait entre une vitesse de 17m/minute et une de 9m/minute.

La seconde partie montre que l'âge, la méforme physique, évaluée par la VO₂ Max et la masse grasseuse participent à la formation de bulle.

2. Étude DAN « Dive Risk Factors »

Une seconde étude⁵ éditée le 19 septembre 2017 porte sur l'analyse statistique de 39 099 plongées en circuit ouvert réalisées par 2 629 plongeurs européens.

Elle vise trois objectifs:

1. Une analyse épidémiologique approfondie axée sur les habitudes et les risques de la communauté de plongée.
2. Recherche de facteurs de risque supplémentaires en corrélation avec le développement de bulles circulantes autres que les différences de pression.
3. Analyser 320 cas de DCS provenant de la base de données du Laboratoire de sécurité en plongée de DAN Europe (DAN DB) pour identifier les facteurs de risque associés et améliorer les directives de décompression actuelles.

Résultats: La profondeur moyenne et le Gradient Facteur élevé de toutes les plongées enregistrées étaient respectivement de 27,1 m et de 0,66; la vitesse de remontée moyenne était inférieure à la vitesse actuellement recommandée (9-10 m / min). L'équipe a trouvé des relations statistiquement significatives entre les niveaux de bulles plus élevés et l'IMC, la masse grasse, l'âge et l'exposition à la plongée. En ce qui concerne l'incidence de l'ADD, l'équipe a identifié d'autres facteurs de risque non liés à la bulle, qui semblent significativement liés à une incidence plus élevée d'ADD, à savoir le sexe, le fort courant, l'exercice intense et la charge de travail en plongée. Il a été constaté que la majorité des cas d'ADD enregistrés n'avaient pas été prédits par l'algorithme de décompression adopté et auraient donc été définis comme «immérités».

⁴«*Ascent rate, age, maximal oxygen uptake, adiposity, and circulating venous bubbles after diving*» D. CARTURAN, A. BOUSSUGES, P. VANUXEM, A. BAR-HEN, H. BURNET, et B. GARDETTE finalisée le 18 mars 2002.

⁵«*Dive Risk Factors, Gas Bubble Formation, and Decompression Illness in Recreational SCUBA Diving: Analysis of DAN Europe DSL Data Base*», DANILO CIALONI, MASSIMO PIERI, COSTANTINO BALESTRA et ALESSANDRO MARRONI à l'aide des données de DAN Europe.

3. Étude PHYPODE

Dans le cadre d'un projet scientifique européen, une étude menée par le laboratoire Orphy à L'Université de Bretagne Ouest UBO met en évidence qu'il existe des plongeurs qui font plus de bulles que d'autres, mais pour autant ils ne génèrent pas d'ADD. Il existerait une susceptibilité individuelle qui serait génétique.

En effet ils mettent en avant que certains plongeurs seraient plus « résistants » à l'ADD.

4. Conclusion

Ces trois études récentes montrent qu'il reste beaucoup de découvertes à faire sur les connaissances de la désaturation.

Ce que l'on peut retenir est que nos outils de désaturation actuels ont atteint certainement leurs limites. La prochaine avancée serait de prendre en compte les caractéristiques personnelles de chaque plongeur à savoir la masse graisseuse, l'âge et le sexe par exemple.

Sur les 320 cas d'ADD de l'étude de DAN « Dive Risk Factor » seuls 2,5% des ADD auraient pu être « prédits » par l'algorithme utilisé.

Je note également que la vitesse excessive au-delà de 9m/minute est un facteur qui favorise l'apparition d'une majoration du nombre de bulles.

C. L'accident «non expliqué»

Nous pouvons suivre toutes les procédures et pour autant être sujet à un ADD.

L'ensemble des dernières études l'a démontré. Beaucoup d'autres facteurs viennent favoriser l'apparition de bulles pathogènes.

Tout accident a une explication, mais la société savante n'est pas en capacité pour l'instant d'en expliquer toutes les raisons.

Le terme d'«immérité» est utilisé lorsqu'il n'y a pas eu de défaut de procédure ou lorsque le comportement du plongeur a été irréprochable avant, pendant ou à la sortie d'une plongée. On considère alors que personne ne peut donner de raison à cet accident.

Ce terme d'«immérité» laisserait entendre qu'il existe des accidents « mérités ».

Au regard du Larousse la définition de « mérité » est : «Être en droit, par sa conduite, de s'exposer à tel mal, à tel inconvénient, à telle sanction : Tu mériterais d'être punis ».

Ce qui sous-entend que L'ADD serait une sanction légitime à une pratique expliquant celui-ci. Le terme de « mérité » est culpabilisant, favorisant la notion de « faute » pour le plongeur accidenté.

Encore une fois beaucoup de facteurs intrinsèques et non ajustables rentrent dans cette équation d'apparition de bulles pathogènes entraînant un ADD.

Notre propre ADN, par son expression, fait que nous pouvons être un sujet «bulleur».

Si par exemple dans un futur proche nous arrivons à prédire par l'ADN un risque D'ADD alors pourrions-nous légitimement dire que celui-ci est «mérité»?

Un autre exemple est le FOP, pouvons-nous dire que l'ADD lié au shunt dû au FOP est un accident «mérité» ?

Par conséquent pour éviter tout sentiment de sanction du plongeur accidenté et ainsi faciliter la communication, l'échange sur ces accidents, je préfère les termes d'accidents « expliqués » ou « non-expliqués » à ceux de « mérités » ou « immérités ».

D. La maladie de désaturation

La Maladie de Décompression (MDD) est la conséquence de l'Accident de Décompression.

L'ADD ou accident bullaire initial, a une action mécanique entraînant :

- La compression de tissus entourant la zone de blocage de la bulle.
- L'oblitération d'un vaisseau allant jusqu'à boucher la circulation amenant à l'ischémie et l'ensemble des conséquences associées.
- La dilacération dans certains cas de tissus comme les tendons entraînant une dissection.
- L'abrasion dans le cas de bulle intravasculaire qui va endommager la paroi vasculaire (endothélium) entraînant une réponse de l'organisme que l'on appelle Maladie de Décompression (MDD)

« La MDD apparaît donc comme un syndrome de dysfonctionnement microcirculatoire secondaire à l'agression endothéliale par les bulles, qui débute bien avant les manifestations neurologiques »⁶

L'auteur conclut par « L'arme thérapeutique la plus efficace demeure la précocité d'application de la recompression : avant 5 minutes contre l'activation endothéliale et 20 minutes contre l'activation Leucocytaire, avant 3 heures pour prévenir la maladie inflammatoire »⁷

E. La reprise de la plongée

Suite à un ADD la reprise de la plongée, selon les recommandations fédérales, doit être validée par un médecin fédéral ou hyperbare.

L'arrêt temporaire de plongée est de 6 mois pour un ADD médullaire, cérébral, vestibulaire et à évaluer pour un barotraumatisme de l'oreille interne.

La reprise n'est possible qu'en l'absence de séquelles et doit être évaluée par le médecin spécialisé en fonction de l'expérience et des facteurs de risques.

⁶ B. BROUSOLE, et al. Physiologie et médecine de la plongée 2^e édition, Ellipses, 21 juillet 2006

⁷ B. BROUSOLE, et al. Physiologie et médecine de la plongée 2^e édition, Ellipses, 21 juillet 2006

L'arrêt peut être plus court selon les cas pour des ADD cutanés.

LA MDD conséquence de l'ADD nécessite une mise au repos de plusieurs mois afin de permettre un retour à une intégrité physiologique au plus proche de la normale.

La reprise devra se faire progressivement en faisant une plongée maximum par jour, au nitrox, et dans la courbe de sécurité⁸.

Tout plongeur est acteur de sa pratique et de sa santé.

Seul l'exploitant de la structure (dirigeant) peut exiger un certificat de reprise d'un médecin fédéral si cet exploitant est informé de l'ADD.

En effet si le plongeur tait sa prise en charge alors il peut continuer à plonger à ses risques et périls. Il engage alors sa propre responsabilité et celle du médecin signataire du certificat qui devra lui-même prouver que le plongeur a menti.

Du fait du secret médical, le plongeur ayant subi un ADD n'a aucune obligation de se faire connaître et le médecin l'ayant pris en charge ne peut pas diffuser cette information ; il a pour seul devoir d'informer le plongeur des risques encourus et lui donner des recommandations pour sa santé et sécurité.

Il peut seulement ne pas lui délivrer de certificat médical de reprise.

Par conséquent si le patient souhaite continuer à plonger malgré les recommandations actuelles, rien ne l'en empêche. Hormis le DP s'il a connaissance d'un problème de santé ou si il le constate: il peut lui refuser l'accès à la plongée et il doit le renvoyer vers un médecin, de préférence compétent en médecine de plongée.

2° Le traitement de l'accident de désaturation (ADD)

J'ai voulu dans cette partie faire l'état des lieux de la littérature concernant le traitement de l'ADD.

A. Analyses des accidents de désaturation

En moyenne le caisson hyperbare de Bordeaux prend en charge 20 accidents de désaturation par an, pour la région de la Nouvelle Aquitaine de 2015 à 2017⁹.

En comparaison, le caisson de Brest qui couvre la région Bretagne a les mêmes chiffres et pour compléter ces données, ils estiment à 500 000 immersions annuelles la pratique loisir. Ce qui nous fait un ratio d'un accident pour 25 000 immersions.

La Société de physiologie et de Médecine subaquatique et hyperbare de langue française en association à la Société Française de Médecine du Travail dans un rapport de recommandation de bonne pratique de juillet 2017 annonce que “ *La fréquence de survenue d'un ADD,*

⁸ Recommandations de la Commission Médicale et de Prévention Nationale <http://medical.ffessm.fr/>

⁹ Selon le Dr Valérie Poncin seulement 6 à 7 de ces ADD sont déclarés à la CMPR

rapportée au nombre de plongées est de l'ordre de 0,01% à 0,05%.” Soit un accident pour 10 à 50 000 plongées.

Si on reprend les chiffres d'un article de la médecine du sport en novembre 2015 , le ratio annoncé est d'un accident pour 6 à 10 000 immersions.

Ceci me permet de mettre en évidence qu'il est difficile de rationaliser le nombre d'accidents en fonction du nombre estimatif d'immersions.

Le nombre d'accidents de désaturation reste relativement rare, mais les conséquences en sont parfois dramatiques.

Au vu des rapports d'enquêtes nationales sur les accidents de plongée en scaphandre, rendus par le Dr B.Granjean¹⁰ et poursuivis par le Dr A.Henkes¹¹, le constat de difficultés est similaire.

En regard de la littérature, on peut recenser 400 accidents annuels sur le territoire français.

L'analyse reste difficile au vu de l'existence de biais méthodologiques.

En effet selon le rapport de 2013 du Dr A.Henkes seulement 40 dossiers sur 412 accidents ont pu être exploités. Ce constat est partagé par le Dr B.Granjean durant les années antérieures.

Les biais évoqués sont:

- Le recueil d'information aléatoire en fonction des différents centres de médecine hyperbare.
- Le respect (ou non) des critères d'inclusion.
- La non-exhaustivité des réponses.

Cela montre qu'il est difficile à l'heure actuelle d'avoir un suivi et une étude quantitative et qualitative de l'accidentologie en France.

Néanmoins comme l'indique le Dr B.Granjean dans son rapport de 2012 : “ *On est certainement proche de la réalité, mais sur un plan scientifique rien ne permet de l'affirmer. Ces résultats expriment des tendances , les biais d'étude étant les mêmes d'une année sur l'autre.*”

B. Que disent les conférences de consensus?

La 10e conférence européenne de consensus sur la médecine hyperbare de 2016 fait état de ces difficultés.

“ Même si la communauté des médecins hyperbaristes a fait des efforts considérables pour réaliser des études cliniques de haute qualité, nous devons reconnaître que de nombreuses questions subsistent sans preuve suffisante pour apporter des réponses certaines. Par

¹⁰ Médecin responsable du service de médecine hyperbare d'Ajaccio et Président d'honneur de la commission Médicale Nationale, Novembre 2017

¹¹ Médecin responsable du service de médecine hyperbare de Brest et Présidente de la commission Médicale Nationale, Novembre 2017

conséquent, il n'est pas surprenant que, seulement un petit nombre d'entités cliniques de la liste des indications soit soutenu par le plus haut niveau de preuve. Il doit être rappelé que les décisions cliniques sont très souvent basées sur un niveau non absolu et que l'absence de preuve d'un bénéfice n'est pas la preuve de l'absence d'un bénéfice. Il existe des situations cliniques dans lesquelles il est extrêmement difficile, voire même pratiquement impossible, d'entreprendre des essais contrôlés de haute qualité, par exemple :

- *Quand l'utilisation de l'OHB, bien que non soutenue par un grand nombre de preuves, est tellement logique, qu'elle est universellement acceptée. Ainsi, il est des situations où il serait manifestement inapproprié de ne pas traiter par OHB dans le seul but d'établir une preuve de son efficacité. Il pourrait être considéré comme une perte de chance pour un patient s'il ne bénéficiait pas de cette thérapie aux fins d'une étude (par exemple, l' OHB pour la maladie de décompression ou l'embolie gazeuse) ;*

- *Quand la maladie ou l'état est si complexe ou qu'il existe tellement de variables qu'il serait impossible de concevoir une étude suffisamment puissante pour évaluer une procédure unique (par exemple, OHB et gangrène gazeuse) ;*

- *Quand aucun haut niveau de preuve actuel n'existe, mais que les experts sont en accord pour estimer, non seulement à partir de leurs propres expériences, mais aussi à partir d'une revue complète de la littérature qu'un consensus peut être provisoirement atteint, dans l'attente de résultats d'études futures (par exemple OHB et neuroblastome)."*

Lors de cette conférence, il a été établi que l'oxygénothérapie hyperbare (OHB) était recommandée dans le traitement de l'accident de décompression (recommandation de type 1, niveau C).

“Les indications ont été réparties comme suit:

- *Type 1, où l'OHB est fortement indiquée comme traitement principal, car elle est soutenue par suffisamment de preuves solides;*
- *Type 2, où l'OHB est suggérée, car le niveau de preuve est acceptable ;*
- *Type 3, où l'OHB peut être proposée comme un traitement optionnel, car elle n'est pas encore soutenue par suffisamment de preuves.*

Pour la recherche clinique, les différents niveaux de preuve sont les suivants:

Niveau A : *Au moins deux études concordantes, de grande échelle, en double aveugle, randomisées et contrôlées, avec peu ou pas de biais méthodologique;*

Niveau B : *Études randomisées en double aveugle, mais avec quelques défauts méthodologiques, ou études de petits échantillons ou une seule étude ECR;*

Niveau C : *Opinion consensuelle d'experts;*

Niveau D : *Études non contrôlées sans consensus d'experts*

Niveau E : *Absence de preuve, biais méthodologique ou d'interprétation empêchant toute conclusion;*

Niveau F : *Procédure non indiquée, car aucune preuve existante.”*

Il existe tellement de variables pouvant expliquer la genèse des bulles pathogènes qu'il en est difficile, pour le moment, d'en prouver le mécanisme d'apparition.

Malgré tout, cela ne doit pas mettre en cause ni la recommandation de l'OHB dans l'ADD ni le délai de prise en charge le plus rapide par le caisson. C'est d'ailleurs ce qu'a entériné la Société de Physiologie et de Médecine Subaquatique et Hyperbare de langue française en association à la Société française de Médecine du Travail dans un rapport de recommandations de bonne pratique de juillet 2017, lors d'un ADD : *“La prise en charge repose sur l'inhalation immédiate d'oxygène normobare et l'évacuation la plus rapide possible vers un centre hyperbare : un délai supérieur à six heures est associé à un taux de séquelles significativement plus important (Blatteau et coll. 2011, Xu et coll. 2012).”*

C. La gravité d'un accident de désaturation

Les accidents de décompression sont classés en deux catégories,

Les accidents bénins (type I):

- Les Bends
- Les accidents cutanés

Les accidents graves (type II):

- Les accidents médullaires
- Les accidents cérébraux
- Les accidents vestibulaires
- Les accidents de décompression pulmonaires (Chokes)

Pour Petar Denoble¹², la notion de gravité dépend, des symptômes en regard d'une plongée, mais également de leur délai d'apparition. Le Dr Karen Van Hoesen indique que, d'après son expérience collective de 30 ans de traitement de l'ADD : *“En général, le degré d'urgence de la MDD est déterminé par*

1) le délai d'apparition des symptômes suivant une plongée ;

2) l'instabilité cardiopulmonaire du patient ;

3) la rapidité de la progression des symptômes neurologiques.

Plus les symptômes neurologiques apparaissent rapidement après la plongée, plus la MDD est grave.”

“Les symptômes neurologiques précoces et à progression rapide sont également une indication de MDD grave et doivent être considérés comme une urgence.”

D. Le délai de 6 heures pour arriver dans le caisson

Toujours dans l'article du 1er décembre 2013 de Peter Denoble, Le Dr Van Hoesen et le Dr Desola font rapport du délai de prise en charge au caisson en concluant que:

“La pierre angulaire des MDD dont l'issue est positive est la qualité du traitement combiné : pharmacothérapie, réhydratation agressive, oxygénothérapie hyperbare et administration de soins essentiels à l'intérieur du caisson au besoin.”

“Il va intuitivement de soi que le traitement par recompression doit être administré le plus promptement possible, dans la mesure des limitations locales. Voilà le message qui doit être donné aux plongeurs, quelles que soient les circonstances ».

¹² PETAR DENOBLE, DAN, 1er décembre 2013

Ils évoquent toutefois que, dans certains cas de MDD modérés à graves, “le délai avant l’administration du traitement n’avait pas d’impact significatif.” Et que “les observations cliniques constituaient les facteurs pronostiques les plus importants concernant l’issue de la MDD”. Ils pensent qu’il existe “un sous-ensemble de cas de MDD” pour lesquels “le pronostic empire suivant la gravité des signes ou symptômes, indépendamment du délai avant la recompression”.

Ce que l’on peut retenir de cet article est que “nous savons aujourd’hui que de nombreux plongeurs souffrant de MDD sont parvenus à une guérison satisfaisante malgré un délai de plusieurs heures, voire plusieurs jours, entre l’apparition des symptômes et l’administration de l’oxygénothérapie hyperbare. Par ailleurs, il existe également des cas de MDD dont l’issue était défavorable alors que les patients avaient été traités quelques heures après l’apparition des symptômes.”

Au regard de cette analyse, le délai ne semble pas être un facteur aggravant la prise en charge et engageant le pronostic de guérison pour un certain type d’accident grave. Néanmoins, ils indiquent, tous les deux, que le traitement d’OHB doit être administré le plus rapidement possible. Il faut en conclure que malgré une recompression rapide il peut perdurer des séquelles et que, même si la recompression est tardive, le pronostic de guérison peut-être total.

Jusqu’alors, le temps théorique de 6 heures pour mettre en place une OHB n’était pas évoqué. C’est suite à une action humanitaire¹³ menée auprès de 1200 plongeurs pêcheurs vietnamiens de 2009 à 2012 que cette conclusion fut établie.

“Les séquelles sont plus fréquentes lorsque la recompression est réalisée plus de 6 heures après l’accident¹⁴”

Le délai devant s’écouler entre l’apparition des premiers signes et le traitement OHB doit être le plus court possible. Il est précisé dans Physiologie et Médecine de la plongée que “avant 15 minutes, pratiquement tous les accidents évoluent favorablement” si tant est que l’on ait un caisson à 15 minutes.

En 2015 un article¹⁵ évoque clairement qu’ ”Un délai de recompression supérieur à 6 heures est un facteur de moins bon pronostic”.

Dans la pratique, au caisson hyperbare de Bordeaux, le protocole validé prend en compte le délai de 6 heures.

Si celui-ci est dépassé alors la table de recompression peut ne pas être la même.

¹³ JEAN-ÉRIC BLATTEAU, JEAN-MICHEL PONTIER, VAN MUI NGUYEN, VAN THAN NGUYENV, & PHILIPPE CAVENEL, **Activité de médecine de la plongée appliquée à l’aide humanitaire au profit de plongeurs pêcheurs au Vietnam**, *Médecine de la plongée, Médecine et Armées* 2015-119-25(1).

¹⁴ JEAN-ÉRIC BLATTEAU, JEAN-MICHEL PONTIER, VAN MUI NGUYEN, VAN THAN NGUYENV, & PHILIPPE CAVENEL, **Activité de médecine de la plongée appliquée à l’aide humanitaire au profit de plongeurs pêcheurs au Vietnam**, *Médecine de la plongée, Médecine et Armées* 2015-119-25(1).

¹⁵E.GEMPPE, P. LOUGE, S. DE MAISTRE, M. HUGON, J.-É. BLATTEAU, **Manifestations neurologiques après plongée sous-marine: attitude pratique**, *Médecine de la plongée, Médecine et Armées* 2015-61-8.

3° Conclusion

Les différentes lectures sur le sujet des accidents de désaturation m'ont confirmé que nous sommes et que nous resterons des bipèdes terriens contrairement à d'autres mammifères qui ont su s'adapter au milieu marin.

Nous savons maintenant que de multiples facteurs peuvent favoriser l'apparition de bulles pathogènes déclenchant un ADD.

- Le milieu tel que le froid, le courant, la visibilité...
- Notre activité de plongeur, vitesse de remontée, yoyo, interruption de palier...
- Nos particularités individuelles comme la masse graisseuse, l'entraînement avec la Vo2 max, la déshydratation...

La multitude d'éléments cités pouvant favoriser l'apparition d'un ADD révèle la complexité quant à l'apparition de bulles pathogènes tant sur un plan de compréhension, d'analyse et d'études scientifiques.

Lors d'un ADD, **la seule thérapeutique efficace** est l'Oxygénothérapie hyperbare (OHB), associée à une oxygénothérapie immédiate du plongeur accidenté sur site, d'une réhydratation et la proposition d'aspirine dans l'attente d'une évacuation vers le caisson le plus proche.

Le délai de mise en œuvre doit être le plus rapide possible.

Nous pouvons toutefois nous rassurer sur la fiabilité de nos outils de désaturation au regard du nombre d'accidents annuels, tant dans notre région qu'au niveau national.

Enfin à l'exception de cas d'accidents de désaturation rares, dans l'ensemble, le pronostic à l'issue du traitement par OHB est favorable. Ce qui va en faveur d'un déclenchement des secours précoces.

DEUXIÈME PARTIE : DISCUSSION

4° Les mécanismes de défense

A. Pas de reconnaissance, pas d'accident

1. Le Déni

Nous venons chercher une perception positive dans notre activité et nous minimisons parfois les risques encourus, ou plutôt lorsqu'un signe, un symptôme apparaît au décours d'une plongée, nous minimisons celui-ci par crainte ou simplement par protection.

C'est à ce moment plus particulier que la notion de déni est prépondérante et peut entraîner un retard du déclenchement de l'alerte.

Qu'est-ce que le déni?

- *“Terme avancé par Sigmund Freud en 1923 pour caractériser un mécanisme de défense par lequel le sujet refuse de reconnaître la réalité d'une perception négative”¹⁶*

- *“Déni de la réalité, mécanisme de défense du moi qui consiste à nier une perception traumatisante de la réalité extérieure”¹⁷*

de manière plus argumentée,

- *“L'acte de déni refuse de prendre en charge certaines perceptions: Fragment, éventuellement important, de la réalité, se voit totalement ignoré, la personne qui dénie se comporte comme si cette réalité n'existait pas, alors qu'elle le perçoit”... “Il paraît souvent évident, d'autant plus qu'il peut concerner ce que la personne devrait justement bien connaître”¹⁸*

Pourquoi au regard de ces définitions le plongeur sujet à des symptômes évoquant un ADD serait-il dans le déni?

Il nous faut une “*perception négative*”, “*traumatisante de la réalité extérieure*” que nous allons nier afin de nous protéger. En effet l'ADD fait peur, tant dans les complications médicales qui peuvent en découler que dans les reprises incertaines de la plongée.

Il est parfois plus simple de nier l'ADD et les complications qui en découlent que de l'accepter. Ce mécanisme de défense a pour but de nous protéger d'une réalité traumatisante, dans le cas de l'ADD, il peut être délétère.

Cela peut s'apparenter à ce que l'on appelle “la politique de l'autruche”. “Je n'ai pas fait de faute, ça ne peut donc pas être un ADD”.

¹⁶ <http://www.psychoweb.fr/articles/psychanalyse/344-le-deni.html>

¹⁷ Le Larousse

¹⁸ Wikipedia

2. Le processus de coping

Qu'est-ce qu'un mécanisme de défense dans ce cas?

“Les mécanismes de défense sont des processus mentaux automatiques, qui s'activent en dehors du contrôle de la volonté et dont l'action demeure inconsciente”⁸

Ce qui peut être le cas chez certains plongeurs, mais le plus souvent la victime va chercher à se rassurer de manière consciente c'est pourquoi l'adjectif inconscient n'est pas toujours approprié dans notre cas.

“Au contraire, les processus de coping, mot traduit en français par stratégies d'adaptation ou processus de maîtrise, sont des opérations mentales volontaires par lesquelles le sujet choisit délibérément une réponse à un problème interne et/ou externe.”¹⁹

Il m'apparaît donc plus approprié de parler de processus de coping, au détriment de mécanisme de défense. Les symptômes apparus, en regard d'une plongée, évoquent souvent un ADD.

Le patient en est conscient, mais il ne veut pas l'admettre par crainte de ne plus replonger, de ne pas présenter l'examen, par crainte du regard des autres, du jugement...

“Enfin, défense et coping s'activent habituellement conjointement ou successivement et contribuent ensemble à notre adaptation aux difficultés de la vie quotidienne, comme aux situations difficiles de la vie ou aux traumatismes majeurs.”²⁰

L'ADD est une situation traumatisante qui crée de l'angoisse. On cherche souvent à le minimiser par crainte et même parfois à occulter.

Pourquoi le déni chez le plongeur peut-il retarder la prise en charge lors d'un ADD ?

3. L'acceptation

De façon naturelle, nous ne cherchons pas l'accident, reliquat grégaire de notre instinct de survie probablement. C'est d'autant plus vrai dans notre loisir, puisque nous venons y chercher du plaisir. C'est pourquoi lors d'un ADD l'acceptation de celui-ci peut être difficile.

Qu'est-ce que l'acceptation en regard de l'accident de désaturation?

Je le définis ainsi: C'est le temps qu'il existe entre le moment où l'on ressent des symptômes en regard d'une plongée et le moment où l'on décide d'en informer un tiers (binôme, encadrant, directeur de plongée, président, amis, médecin...)

¹⁹ <https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2005-3-page-31.htm>

²⁰ <https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2005-3-page-31.htm>

Parfois ce temps varie de quelques secondes à quelques jours. Je pense même que dans certains cas l'acceptation n'a jamais lieu et l'accident jamais déclaré. C'est un tabou dans notre pratique, car considéré comme étant le résultat d'une erreur.

Je vous ai exposé deux des mécanismes de défense principaux interagissant lors de l'acceptation : le déni et le Coping. Malgré tout je suis convaincu que ce n'est pas le seul facteur agissant sur le temps d'acceptation.

4. L'engagement

Lors de la découverte de la plongée, par le biais du baptême, il n'est pas toujours évident de mesurer l'investissement nécessaire pour continuer à évoluer dans ce monde du silence.

Le temps de plongée n'est pas réduit à son simple appareil. La préparation, parfois le temps de navigation ou de trajet pour atteindre le site de plongée alourdissent considérablement cette plongée.

Dès le début de la formation, l'engagement du plongeur est nécessaire pour continuer cette pratique.

Par la suite, l'acquisition de matériel, la réalisation de formation, la participation à des séjours peuvent devenir un réel investissement financier. Je pense que cette notion d'engagement à une incidence directe sur l'acceptation.

- **L'engagement financier** lors d'un séjour peut être un frein à l'acceptation. En effet un ADD sous-entend une prise en charge médicale associée parfois à l'arrêt momentané de la plongée. L'investissement financier engagé pour la réalisation de ce séjour peut influencer la notion de déni dans l'acceptation. Le plongeur a payé son séjour sera-t-il remboursé ? De même pour le photographe, ou l'investissement matériel est conséquent et qui doit arrêter la plongée après un ADD.
- **L'engagement formatif** a de lourde conséquence à mon sens. La préparation pour des formations telle que le GP/N4, MF1, MF2, par exemple, nécessite beaucoup de temps. L'entraînement, l'investissement personnel, financier et le temps consacré à ces formations sont considérables. La survenue d'un ADD au décours ou en fin de formation est plus difficile à accepter au regard d'un tel investissement.
- **Un engagement environnemental**. Notre pratique demande parfois un investissement en temps qui n'engage pas seulement le plongeur. En effet la sphère familiale, amicale, professionnelle et associative peuvent être impactés. Lors d'un ADD cette pression environnementale, non voulue, peut accentuer le délai d'acceptation.

L'engagement important, quel qu'il soit, alimente alors le déni sous-jacent et rend difficile l'acceptation de l'ADD

5. L'ADD parfois un mal invisible

L'ADD est également un accident souvent sourd, il n'est pas toujours visible par les autres plongeurs de prime abord. C'est un accident que je qualifie « d'interne ».

Je me permets de faire le comparatif avec un autre sport, il arrive régulièrement, dans le cadre professionnel, que nous soyons amenés à prendre en charge des patients ayant subi des accidents de sport. L'été est propice aux accidents de parapente, la dune du Pyla étant un haut lieu du vol à voile. Ce sport se rapproche du nôtre sur un plan d'engagement financier au vu du matériel, sur le plan intellectuel sur la connaissance du milieu et sur l'engagement formatif. Néanmoins, l'acceptation de l'accident est plus rapide, car souvent les symptômes sont visibles. En effet, l'handicap ou la douleur liée à la fracture d'une ou des deux diaphyses fémorale favorise amplement l'acceptation de l'accident et de fait, le déclenchement des secours. Il est assez rare, dans ce cas, que les patients se disent que la douleur va passer.

Dans notre activité ce n'est pas si simple, car la douleur n'est pas toujours présente lors d'un ADD, les symptômes perçus peuvent s'apparenter à du désagrément.

Ils sont parfois subjectifs, ils peuvent également se superposer à d'autres pathologies comme le mal de mer, les effets du froid.

Je dirai que c'est moins franc que dans l'exemple de l'accident de parapentiste.

Cela peut laisser de la place au doute et donc à la réflexion venant alimenter à nouveau le déni.

6. L'effet de groupe

C'est une situation également traumatisante pour l'ensemble du groupe, binôme, DP, encadrants, moniteurs et dirigeants qui peuvent également être dans le déni ou le nourrir.

Il arrive que le plongeur évoque précocement les signes de l'ADD auprès de son moniteur ou DP et la responsabilité de déclencher les secours prend tout son sens.

La réflexion, le processus de coping, le déni alors viennent parfois de l'encadrement qui de par ses connaissances explique que cela ne peut pas être un ADD, mais plutôt un mal de mer ou toute autre pathologie, réfutant le diagnostic de l'ADD.

7. Le regard de l'autre

Je m'interroge toujours sur cette difficulté qu'a le monde de la plongée autour de l'ADD ainsi que plus largement sur la notion de l'erreur : ce raccourci sous-jacent entre ADD et erreur.

Comme si l'ADD était une faute grave qui entraînerait le jugement de nos compétences par une quelconque sacro-sainte communauté subaquatique.

Je vous évoquais les critères de transversalité qui pouvaient augmenter le temps d'acceptation tel que l'engagement et le niveau du plongeur. La notion de comparaison me semble être un facteur favorisant au déni.

Je parle de critère comparatif pour ne pas employer le terme plus péjoratif de compétition.

Je définis notre pratique comme étant de la randonnée subaquatique sécuritaire en scaphandre où la notion de compétition est clairement annihilée.

Pour autant la comparaison reste prégnante. Il me semble que l'esprit de compétition perdure : " il ne sait pas se stabiliser", "je suis meilleur moniteur", «mon ordinateur est le meilleur", " tu

prends un 15 litres? ”, ”je consomme moins”, ” ils ne savent pas s’orienter”... Je pense que nous avons tous beaucoup d’exemples pouvant compléter cette liste non exhaustive.

Ce climat de comparaison n’aide pas à l’acceptation, car il accentue l’idée de jugement. Que vont penser les autres de moi? Quelle image en tant que plongeur ou encadrant vais-je renvoyer? Je suis moniteur, j’ai des connaissances, je suis le référent du club, que va-t-on penser de moi? serai-je toujours légitime aux yeux des autres?

B. Tous médecins, car on sait

Je pense que plus le niveau du plongeur est élevé plus le temps d’acceptation est long. Plus les connaissances théoriques du plongeur sont importantes plus le processus de coping, et donc le déni, sera alimenté. A l’inverse plus le niveau du plongeur est proche du baptême plus l’acceptation peut-être rapide.

Dans notre cursus de formation, nous apportons beaucoup de théorie tant sur l’anatomie que sur la physiologie dont le but premier est de comprendre les mécanismes fins pour éviter et prévenir les accidents liés au milieu.

Une telle masse de connaissances est-elle nécessaire pour prévenir les risques d’ADD?

Personnellement je ne le pense pas, et ce pour plusieurs raisons.

- La première est que nos connaissances dans le domaine de la saturation et désaturation n’en sont qu’à leurs balbutiements. Je pense qu’il est délicat d’aller trop loin dans nos séances théoriques aux risques de donner des informations qui seront erronées dans un futur plus ou moins proche.
- La seconde est que la connaissance approfondie apportée permet l’analyse de notre pratique. Nous avons vu que le déni est alimenté par le processus de coping qui a pour but de rassurer la victime dans son hypothèse diagnostique du non ADD.

Ceci explique la raison pour laquelle plus le niveau du plongeur est important plus ses connaissances sont accrues et plus l’analyse des raisons de son accident seront poussées.

De plus comme tendent à démontrer les dernières études sur la désaturation, seuls les facteurs physiques de dissolutions des gaz ne rentrent pas en considération. Bien plus complexes, des facteurs génétiques viennent compléter l’équation.

En conséquence, tout sachant dans le déni pourra émettre son diagnostic de non ADD dès lors où il s’appuiera sur ses connaissances, qui plus est, parfois erronées ou réinterprétées.

Les prises en charge aux caissons se basent sur un principe simple qui est que tout symptôme en regard d’une plongée est considéré comme un accident de désaturation.

L’analyse des caractéristiques de la plongée à l’aide des ordinateurs, du discours du plongeur n’intervient que dans un second temps. Seuls les symptômes permettent de définir la table de recompression thérapeutique. Pour le plongeur, la recherche d’explications est souvent au cœur du débat lors d’un ADD ce qui parfois retarde la prise en charge. Cette analyse devrait

se faire, à l'image de la prise en charge médicale, en retrait de celle-ci après avoir mis en sécurité la victime.

Conclusion

Depuis que je porte de l'intérêt à la plongée et notamment à la désaturation, au décours de mes expériences auprès des patients victimes d'ADD, auprès des discussions avec mes collègues de différents caissons hyperbares, au regard des échanges avec les plongeurs lors d'intervention autour du sujet de L'ADD, je m'aperçois que le tabou autour de l'accident est un frein à l'amélioration de la sécurité dans notre pratique.

3° PARTIE : PROPOSITIONS

1° Actions générales

Je pense que nous pouvons avoir une action sur le déni du plongeur face à l'accident de désaturation à travers nos actes d'enseignement.

Le président de la CTR m'a donné l'opportunité de communiquer autour des ADD lors du dernier colloque des moniteurs.

Par la suite, la base fédérale m'a sollicité pour continuer à échanger sur le sujet auprès des plongeurs de tous niveaux.

Aujourd'hui encore je suis contacté pour animer des soirées sur le thème des ADD.

Je reste encore surpris de l'engouement sur le sujet et du nombre de plongeurs présents lors de ces réunions ainsi que des questionnements qui en découlent.

Ces différentes expériences m'ont permis de développer ma réflexion sur les axes d'amélioration que je vais vous exposer.

A. Le retour d'expérience : RETEX

Certes le nombre d'accidents est faible en regard du nombre d'immersions, mais il est réel et nous devrions profiter de retours d'expériences constructifs, donc dirigés, pour tous progresser lorsque l'accident se présente et peut-être pour faire diminuer davantage ce risque.

L'enseignement de la plongée et l'évolution de celle-ci est basé sur le partage de nos expériences. Il est certes plus facile de partager nos bonnes expériences, mais il est bon également d'échanger sur les plus douloureuses.

De plus, les modèles de désaturation passés et actuels se basent sur l'empirisme pour affiner leurs algorithmes, mais toutes ces études restent souvent non publiées. Nous pourrions débiter notre retour d'expérience communautaire sur le sujet.

Dans certaines fédérations, notamment la chute libre, tout accident est analysé. La publication des retours d'expérience (RETEX) permet l'amélioration commune de la sécurité dans la pratique.

Je pense qu'il serait bénéfique pour toute notre communauté de communiquer et d'échanger sur les accidents, de pourquoi pas en faire l'analyse à postériori. On remarque que les victimes d'ADD ont besoin de comprendre et de rechercher une cause. On a vu que cela pouvait être difficile au vu des connaissances actuelles sur le sujet, mais il existe toutefois des facteurs favorisant l'apparition de L'ADD.

Je pense que le partage d'expérience serait bénéfique à tous, spécifiquement pour le plongeur accidenté à qui nous donnerons une place d'acteur et non de victime.

Est-ce que le RETEX est possible dans le monde de la plongée ? Peut-il aider à l'amélioration de l'acceptation et de la sécurité de notre pratique ?

Je propose de mettre en place et développer un réseau coordonné régional permettant un recueil de toutes les informations concernant les accidents de plongée pour une analyse rétrospective.

Au niveau national, le recueil de données reste difficile. Privilégions la filière courte en récupérant les données collectées auprès des plongeurs victimes d'un ADD.

Cela permettra la mise en place d'un recueil fiable des nouveaux accidents. Je propose de former 2 référents dans chaque comité départemental qui auront pour mission d'accompagner les plongeurs victimes d'un ADD à la suite de leur hospitalisation. Le support utilisé peut-être dans un premier temps le recueil fédéral (Annexe 2) , que nous pourrions faire évoluer par la suite.

Cet accompagnement a pour but :

- De faire un recueil de données fiables et exploitables, qui permettra l'analyse plus fine des accidents de la région.
- D'être présent auprès de la victime d'un ADD, des moniteurs, des dirigeants et des clubs afin de les déculpabiliser et de les accompagner dans la suite de leurs activités.
- De mettre en place des retours d'expériences pour améliorer la sécurité de notre pratique.
- Promouvoir le partage d'expérience au plus grand nombre de plongeurs en publiant les RETEX anonymisés.

Dans un second temps, la formation au RETEX pour les E4 peut être envisagée et, pourquoi pas, les E3 par la suite afin de démocratiser cette méthode au sein des clubs.

Ce type de projet existe déjà depuis 10 ans dans la région parisienne. Ce travail appelé REX²¹ est mené par le Dr B. Pillet et Mr Jérôme Hladky. Cette accompagnement est bien plus large et englobe tout incidents ayant eu des conséquences notable (Accidents, Décès, Dysfonctionnement lors d'un stage fédérale....)²².

La communication auprès des clubs autour de ce projet doit être la plus rassurante possible. Le but n'est pas de pénaliser, mais avant tout de chercher à apporter un regard extérieur, un accompagnement et un RETEX bénéfique à tous.

Un travail similaire, sous la coordination du Dr Valérie Poncin, a été initié depuis un ans et demi sur les départements 40 et 64 auprès de moniteurs, cadres et médecins fédéraux.

²¹ <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/Retours-dexp%C3%A9rience-CMPN-120118-Lecture-seule.pdf>

²² Propos recueillis auprès du Dr BERNARD PILLET

B. Visites du service de médecine hyperbare de Bordeaux

Depuis 5 ans, un partenariat avec le CHU de Bordeaux permet la visite du caisson hyperbare pour tous les clubs de la région. Quatre dates sont proposées dont une pour la formation des DEJPS et les trois autres sur réservation auprès du CODEP33 qui fait l'interface avec le CHU.

Cette initiative a permis de faire connaître aux plongeurs un service souvent méconnu et de faire taire certaines idées reçues. Cela a également permis de favoriser un contact déjà étroit entre l'équipe du caisson hyperbare et la communauté de la plongée. Ces échanges, hors contexte d'accident, permettent de valoriser le travail effectué par l'équipe du caisson mais également pour but de déculpabiliser et de lever les craintes des plongeurs au regard d'un ADD.

Lors de la formation MF2 régionale, il est proposé une visite du caisson. Nous espérons par cela que le contenu de formation de nos futurs MF1 évoluera vers des données plus pragmatiques et en lien avec la sécurité.

Il me semble important de faire perdurer ce partenariat, voire si possible, de l'intensifier.

2° Actions de formation

A. Le Directeur de plongée en milieu naturel

La formation de nos directeurs de plongée en milieu naturel, qu'ils soient P5, E3, E4 prend en compte l'aspect sécuritaire de l'activité notamment sur le plan organisationnel. Le rifap étant acquis depuis le P3, mais pas pour autant recyclé, je pense que travailler sur l'automatisme de la procédure avec des ateliers réguliers, un recyclage à l'aide de mise en situation est nécessaire.

Ce complément de formation sera l'occasion de développer différents points :

- Favoriser un discours positif auprès des plongeurs afin de permettre l'acceptation de l'ADD. Ne pas stigmatiser la victime d'un ADD, ne pas pointer du doigt l'encadrant de la palanquée. Mettre en avant que l'accompagnement bienveillant sera plus bénéfique pour tous tant sur le plan de l'amélioration de nos bonnes pratiques que sur le bien-être au sein des clubs.
- L'importance de faire des mises en situations régulières, 3 fois par an afin par exemple afin que des actions simples telles que l'appel par VHF, la mise sous oxygénothérapie, la transmission d'un bilan clair ne soit pas un frein au déclenchement des secours. On ne fait bien que ce que l'on fait régulièrement.
- Informer sur l'importance du retour d'expériences au sein de club.
- Insister sur la notion de l'équipe d'encadrement dans cette situation. Le DP n'est pas seul à prendre la décision, il y a les autres encadrants, les dirigeants ou la victime. Si cela peut rassurer, prendre une décision collégiale.
- Si l'on a le moindre doute on compose le 15. Si le doute est déjà installé, c'est certainement qu'il faut déclencher les secours.

- L'analyse du mécanisme de l'ADD doit se faire en retrait du déclenchement des secours.

Le directeur de plongée qu'il soit loisir ou technique est le garant de la sécurité de l'activité, il me semble primordial qu'un recyclage lui soit apporté, si ce n'est au sein de son club, qu'il soit fait lors des stages fédéraux au GP/N4 au stage initial MF1 et MF2.

C. Le plongeur

Dans le cadre de la formation du plongeur, trois axes peuvent être détaillés. La formation théorique, technique et la mise en situation.

1. La théorie

- Plus les connaissances théoriques du plongeur sont importantes plus l'acceptation peut être longue. Je pense que le contenu de formation sur les connaissances des ADD doit être le plus simple possible. Préparer des séances qui soient les plus adaptées à la pratique du niveau enseigné. Que celle-ci se fassent à l'aide d'exemples concrets qui seront plus parlants et surtout attrayants pour l'auditoire. Garder comme objectif qu'ils doivent retenir **qu'en regard d'une plongée, tout symptôme doit inciter à appeler un spécialiste.**
- Le tabou et les non-dit autour de L'ADD alimentent également le déni. D'où l'importance, d'instaurer dès la formation du N1 que l'ADD est peu fréquent, mais existant, qu'il ne faut pas culpabiliser et qu'il faut en parler: la communication des expériences de l'ADD permettra de faire évoluer notre pratique. Je pense qu'il faut aborder la notion de déni et d'acceptation dans nos actes d'enseignements, en regard de l'UC6 du MFT²³. Un ADD ne veut pas dire forcément l'arrêt de la plongée. Cela modifiera certainement la pratique post-ADD, une plongée par jour, au nitrox dans l'espace des 40 mètres. Est-ce dégradant de ne faire qu'une plongée par jour ?
- L'esprit de comparaison renvoi au regard de l'autre et à la notion de jugement. Favoriser l'importance du plaisir de la balade entre amis et non la courses au diplôme. L'évaluation de la théorie alimente à mon sens l'esprit de comparaison. Je suis toujours étonné de voir des plongeurs payer pour faire des heures de cours théoriques en salle, de voir des plongeurs payer pour suer à grosses gouttes lors d'évaluations écrites sanctionnant irrémédiablement la suite de la formation P1, P2, P3. Pourquoi ne pas essayer des évaluations plus conviviales, moins enclin au classement et à la compétition? Nous pouvons évaluer les connaissances théoriques à tous moments de la formation en piscine ou en milieu naturel lors de mise en situation réelle :
 - lors du briefing, la réglementation peut-être abordée et évaluée sous forme de questions en situation. "Quelles sont tes prérogatives? Qui peut t'encadrer?..."

²³ Comme cela se fait dans le cadre du projet REX en île de France, *Dr Bernad Pillet*

- lors du débriefing, des questions sur la flottabilité apporteront du concret sur la pratique voire même de la remédiation pour les prochaines séances. A quoi sert la théorie si ce n'est à servir la pratique?

Je terminerai par la remédiation : L'évaluation finale a pour but de vérifier que les connaissances nécessaires à la compréhension de la pratique sont acquises. Si la moyenne est atteinte malgré des lacunes dans certains domaines est-il possible d'effectuer une remédiation? Parfois notre mode d'évaluation vient nourrir l'esprit de comparaison, voire de compétition. Est-ce que l'évaluation finale, écrite ou orale est la plus pertinente pour diminuer cette notion de classement et de comparaison ?

2. La technique

Je dépasse, certainement, dans ce paragraphe le thème de mon sujet. Mais lors de l'étude des causes des ADD pris en charge au caisson de Bordeaux, il s'avère que les raisons évoquées par un tiers des patients sont liées à des plongées techniques. Cette raison me paraît suffisante pour apporter quelques axes quant à l'approche de la verticalité dans l'enseignement de la plongée.

Ce chiffre vient étayer l'importance du RETEX, qui aurait pour but de stopper des pratiques parfois en marge de la sécurité. Ces pratiques ne sont pas le fruit du goût du risque. Elles sont souvent la conséquence de l'habitude collective, l'usage au sein des clubs et structures. "Pourquoi en changer on a toujours fait cela ?"

Sauf qu'en modifiant quelque peu nos pratiques nous pourrions peut-être éviter quelques prises en charge au caisson.

- L'exemple fédéral

Même si peu d'ADD sont déclarés lors d'examens fédéraux, je m'interroge sur l'exemple que nous proposons à nos futurs GP/N4, E3, E4.

L'enseignement théorique apporté au niveau fédéral va dans le sens de ne pas mélanger les procédures de désaturation. Or, lors d'examens, il est d'usage de pratiquer une descente à mi-profondeur après une remontée assistée. La gestion de la désaturation se faisant, dans la majorité des cas, à l'aide d'un ordinateur qui ne prévoit pas ce type de procédure. La proposition de mélanger différents types de modèles de désaturation n'est pas en adéquation avec le discours actuel sur le sujet. Cette procédure initiée lors de l'usage exclusif des tables est elle toujours d'actualité à ce jour où l'ordinateur devient l'outil principal ?

À cette question, ma réflexion n'est pas encore aboutie.

Est-ce que, par principe de préservation d'équité entre chaque candidat, la pertinence de faire descendre systématiquement tous les plongeurs à mi-profondeur malgré une remontée à vitesse sécuritaire est cohérente ?

Il est préconisé de suivre les indications des ordinateurs les plus sécurisants composant la palanquée. La vitesse de remontée est un facteur variable selon les ordinateurs. Elle tend à s'approcher plus des 10 à 12 mètres par minute en regard des 15 à 17 mètres par minute que nous connaissons avec les tables fédérales MN90. Dans ce cas, quelle vitesse de remontée fait référence ?

Les ordinateurs actuels, pour la plupart, prennent en compte des remontées trop rapides et dans ce cas ils nous ajoutent du temps de palier. Il me semble que la politique fédérale tend à favoriser la connaissance des ordinateurs de plongée et que l'enseignement des tables fédérales MN90 reste toujours important quant à la compréhension de la désaturation.

Mais à l'heure actuelle, qui plonge encore aux tables ?

D'un point de vue pratique, si l'on suit une vitesse de remontée autour de 10 mètres par minute, selon les ordinateurs nous sommes dans une procédure dite normale. Pour les tables MN90 nous sommes dans une procédure de remontée lente, car une vitesse inférieure à 12 mètres par minute. À l'inverse, si la remontée est trop rapide vers 15 mètres par minute, les ordinateurs peuvent considérer cela comme une procédure anormale alors que les tables, non.

Ce que je viens de vous exposer n'est pas trop gênant pour des plongées courtes (15 minutes) type examen. Cependant la question se pose pour des plongées plus longues en club par exemple où l'on peut faire jusqu'à 4 remontées dans une seule plongée et où le temps d'immersion est plus long. *Quel outil sera le plus sécurisant ?*

Je pense qu'il faut, soit utiliser les tables fédérales MN90 avec l'ensemble de ces procédures, soit utiliser son ordinateur avec les vitesses de remontées préconisées et variables selon les modèles. Dans ce cas il est important de mettre en place des briefings préalables à la connaissance de l'ensemble des outils de désaturation de la palanquée. Cette dernière proposition peut faire partie d'une évaluation lors de l'examen de guide de palanquée, MF1 et MF2 notamment en amont de l'épreuve d'IPD. L'évaluation de la vitesse de remontée devra se faire en fonction de l'ordinateur le plus conservateur en regard de cette vitesse.

Ne pas mélanger les procédures de désaturation lors des examens fédéraux me semble important. Nous sommes un exemple et nous demandons aux stagiaires de respecter des vitesses qui ne sont pas toujours adaptées à leurs propres outils de désaturation. Nous faisons office de référence, et, parfois, la pratique faite lors des stages et examens fédéraux est prise pour exemple et réinterprétée dans une pratique en club où le nombre de remontées effectuées atteint son maximum au regard des recommandations fédérales. Et par conséquent où le temps d'immersion est plus proche des zones de palier obligatoire, donc d'une sursaturation.

Enfin, en examen il arrive que les stagiaires percent la surface par défaut de stabilisation ou par vitesse excessive lors de la remontée. Il est d'usage, pour certains moniteurs, de ne pas arrêter l'ascension afin de ne pas perturber le candidat ou pour ne pas avoir de discussion sur une action éliminatoire. Encore une fois, lors d'un stage ou d'un examen, sur les deux remontées faites par le moniteur, cela n'a peut-être que peu d'incidence sur le risque d'ADD. En revanche, dans nos clubs, lorsque les recommandations fédérales indiquent 4 remontées et qu'à chacune d'entre elles la surface est percée ; que parfois une remédiation de surface vienne s'ajouter à cela, *est-ce toujours sécurisant ?*

Ce sont tous des exemples contradictoires qui peuvent influencer de futurs encadrants. On peut entendre, parfois : « J'ai vu faire cela à la base fédérale lors de mon stage final alors ça doit-être bien !! »

Je pense que nous devons expliquer davantage aux candidats, lors des examens, les raisons pour lesquels certains moniteurs n'interviennent pas. Leur expliquer que dans ce cadre une

seule remontée est faite, voire deux au maximum, et non 4 remontées comme on peut le voir parfois dans la pratique club.

Ou alors mettre en place une procédure d'arrêt de l'épreuve par les examinateurs si le plongeur remonte trop vite. Toujours dans le but que les futurs moniteurs prennent en exemple des actions sécurisantes pour leurs futurs actes d'enseignement.

La quantité n'est pas gage de qualité. Souvent, l'atelier vertical est le cœur de nos formations au détriment de l'autonomie, la communication, la connaissance du milieu et parfois le plaisir de plongée. Sur les ateliers verticaux de 20 mètres, mon point de vue est le suivant. Faire 3 remontées maximum.

- Si la première remontée remplit tous les critères d'évaluation, alors on en fait une deuxième pour confirmer et encourager l'élève.
- Si au terme de la seconde remontée vous sentez qu'il manque un détail de remédiation alors on peut faire la troisième et dernière remontée. Seulement dans le but d'encourager et de rester sur une action positive pour l'élève.
- Si au terme de la première remontée trop de difficultés apparaissent, alors pas besoin d'en faire trois de plus. Il est préférable de reprendre les prérequis.
- Si votre élève n'arrive pas à se stabiliser, je vous invite à ne pas débiter la verticalité. Je définis les remontées individuelles et les assistances comme des instabilités contrôlées verticales. C'est le principe de la marche, l'enfant devra tenir debout avant de commencer à marcher et donc se mettre dans une forme d'instabilité pour découvrir le monde.

Concernant la vitesse de remontée, le moniteur est garant de la sécurité de ces élèves. Je pense que la mise en place d'une graduation à l'avertissement d'une vitesse excessive facilite l'arrêt et la mise en place de la sécurité de l'atelier :

- 1, si l'élève va trop vite je lui fais le signe de ralentir.
- 2, si l'élève ne réagit pas à cette sommation alors je l'interpelle en tapotant l'épaule ou le masque et lui fais signe de purger.
- 3, si aucune réaction je prends la main et j'arrête la remontée.
- 4, si la remontée rentre dans les critères de réussite alors je l'encourage.

De cette manière, le fameux « j'allais purger » et plus difficile à dire pour l'élève et malgré tout on évite les retours en surface.

3. la mise en situation

Au même titre que la formation des DP, la mise en situation régulière des plongeurs dès le N1 permet, la cohésion d'un groupe et le recyclage régulier, donc le maintien des connaissances. C'est également l'occasion de parler des accidents en général, de favoriser le lien avec la théorie. Le but reste de permettre l'échange, le maintien des acquis et la démystification à travers la mise en situation. La mise en place de ces ateliers est facile, peut être mis en place en remplacement d'une séance si les conditions de plongée sont trop incertaines. Elles peuvent être programmées ou improvisées afin de maintenir l'attention des élèves.

Conclusion

La plongée est un sport à risque où l'accident de désaturation est connu. C'est l'acceptabilité, tous les plongeurs connaissent l'existence de ce risque et personne ne le nie.

En revanche, il n'est pas si simple d'admettre que l'on est victime d'un ADD. C'est l'acceptation.

A première vue entre acceptabilité et acceptation la différence semble subtile et pourtant elle est si grande.

Plus je continue à lire sur le sujet plus je suis dans le questionnement, dans une forme d'incertitude concernant les mécanismes d'apparition des ADD.

Restons humble et bienveillant sur le regard que l'on porte sur ces situations d'accidents. Je sais que je ne sais rien.

Ma seule certitude est de parler de l'acceptation, de l'évoquer dès le début de la formation de plongeur et de déculpabiliser les victimes d'ADD.

Si je dois retenir une seule idée de ce travail alors :

Tout signe anormal après une plongée est, jusqu'à preuve du contraire, un ADD nécessitant l'appel des secours.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

LA PLONGÉE SOUS-MARINE L'adaptation de l'organisme et ses limites, nouvelle édition, Philip FOSTER. Collection Grenoble Sciences.

PHYSIOLOGIE & MÉDECINE De La PLONGÉE, 2E édition, ellipses, 21 juillet 2006.

PRÉVENTION DE LA MALADIE DE DÉCOMPRESSION, John Scott Haldane Arthur E. Boycott Guybon C. Damant Paru en décembre 2008 Etude (broché)

Articles

Venous gas embolism as a predictive tool for improving CNS decompression safety, A. MOLLERLOKKEN · S. E. GAUSTAD · M. B. HAVNES · C. R. Gutvik · A. HJELDE · U. WISLOV · A. O. BRUBAKK, © The Author(s) 2011. This article is published with open access at Springerlink.com

The relationship between venous gas bubbles and adverse effects of decompression after air dives, O.S. EFTEDAL, S. LYDERSEN AND A.O. BRUBAKK, UHM 2007, Vol. 34, No.2
Venous gas bubbles and adverse effects of decompression

“Ascent rate, age, maximal oxygen uptake, adiposity, and circulating venous bubbles after diving” D. CARTURAN, A. BOUSSUGES, P. VANUXEM, A. BAR-HEN, H. BURNET, et B. GARDETTE finalisée le 18 mars 2002.

“Dive Risk Factors, Gas Bubble Formation, and Decompression Illness in Recreational SCUBA Diving: Analysis of DAN Europe DSL Data Base”, *DANILO CIALONI, MASSIMO PIERI, COSTANTINO BALESTRA et ALESSANDRO MARRONI* à l'aide des données de DAN Europe.

Lien internet

https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/accidents_plongee_texte_.pdf

http://www.copacamu.org/IMG/pdf/COULANGE_Texte_-_Accidents-de-plongee_e.pdf

<http://livreplongee.fr/traitement-hospitalier-accident-decompression>

<https://www.infirmiers.com/etudiants-en-ifsu/cours/traitements-accidents-de-plongee.html>

http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/20160708_RBP_v4_validee_le_7-7-16.pdf

<https://www.medsubhyp.com/fr/>

<https://www.medsubhyp.com/fr/s-informer/se-documenter/bibliographie.html>

<https://www.medsubhyp.com/fr/s-informer/se-documenter/publications-documents.html>

https://www.medsubhyp.com/images/medecinesubaquatique/20170202_ACC_PLG_DESC_R EA-COULANGE-vf.pdf

copacamu.org/IMG/pdf/cc_hyperbar2.pdf

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0050079>

<https://www.seatasea.com/sites/default/files/files/E02%20First%20Aid%20HB.pdf>

<http://www.pberth.fr/wp-content/uploads/20-1-13-Oxyg%C3%A8ne-et-accident-de-d%C3%A9saturation-Constantin.pdf>

<https://www.medsubhyp.com/fr/s-informer/se-documenter/consensus-rapports-d-experts.html>

https://www.medsubhyp.com/images/consensus_bonnes_pratiques_reglementation/2004_Cod e_Europeen_de_Bonne_Pratique_-_OHB.pdf

https://alrtdiver.eu/fr_FR/articles/delai-avant-la-recompression

<http://medical.ffesm.fr/wp-content/uploads/Retours-dexp%C3%A9rience-CMPN-120118-Lecture-seule.pdf>

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjHxpOu_LDdAhWFBsAKHYUUBh4QFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ffesm-provence.net%2Fupload%2Fplongee_scaphandre%2Ffiles%2FNeptune%2FAnalyse_CRFI_2015-004.pdf&usg=AOvVaw1OKyedaot7R_pEf3wyle_G

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHxpOu_LDdAhWFBsAKHYUUBh4QFjAAegQIAxAB&url=http%3A%2F%2Faresub.pagesperso-orange.fr%2Fmedecinesubaquatique%2Fmedecineplongee%2Fthomere.htm&usg=AOvVaw3RHrcoisuVZjlx_ZE-IuyW

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHxpOu_LDdAhWFBsAKHYUUBh4QFjACegQICBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.cairn.info%2Frevue-ethnologie-francaise-2006-4-page-613.htm&usg=AOvVaw0vfoK3rFBMemvuupJcjjbS

https://alrtdiver.eu/fr_FR/articles/infortunes-en-plongee

<https://www.lamedecinedusport.com/dossiers/plongee-activites-subaquatiques-visite-medecale-de-contre-indication-aux-activites-subaquatiques/>

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=2ahUKEwjsl eKJ4-PdAhXJzoUKHVQVCVYQFjAGegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fthesesante.ups-tlse.fr%2F457%2F1%2F2014TOU32049.pdf&usg=AOvVaw3dQeM2JCMpA2k0sW1KyWUn>

ANNEXES 1

BILAN AVANT OHB

Electrocardiogramme

Radio pulmonaire :

- face, inspiration expiration forcée

Recherche de contre indications :

- interrogatoire
- examen clinique

CONTRE INDICATIONS :

Contre indications absolues :

Angor instable ou IDM (en phase évolutive)

Pneumothorax **non drainé**. C'est-à-dire le pneumothorax diagnostiqué ou un ou des drains défectueux !

Crise d'asthme sévère ou pas sévère ! Tout broncho-spasme est une contre-indication (dues aux inhalations chaleur- suie aussi). ATTENTION : la prescription médicale est à réévaluer avant la mise en compression par les IDE hyperbaristes qui en sont responsables. L'état clinique du patient peut se dégrader en 30 mn.

Grossesse sauf intoxication au monoxyde de carbone

Instabilité hémodynamique : PA systolique < 85 mm de Hg

Contre indications relatives :

Antécédent de traumatisme crânien, comitialité

Antécédent d'asthme dans l'enfance, évaluation de l'asthme de l'adulte équilibré par le médecin puis par l'IDE avant chaque mise en compression.

Contre indications temporaires :

Sinusite

Rhino-pharyngite

Otite

Evaluation des contre indications temporaires par l'équipe paramédicale du service de médecine hyperbare.

Une paracentèse peut être réalisée si nécessaire.

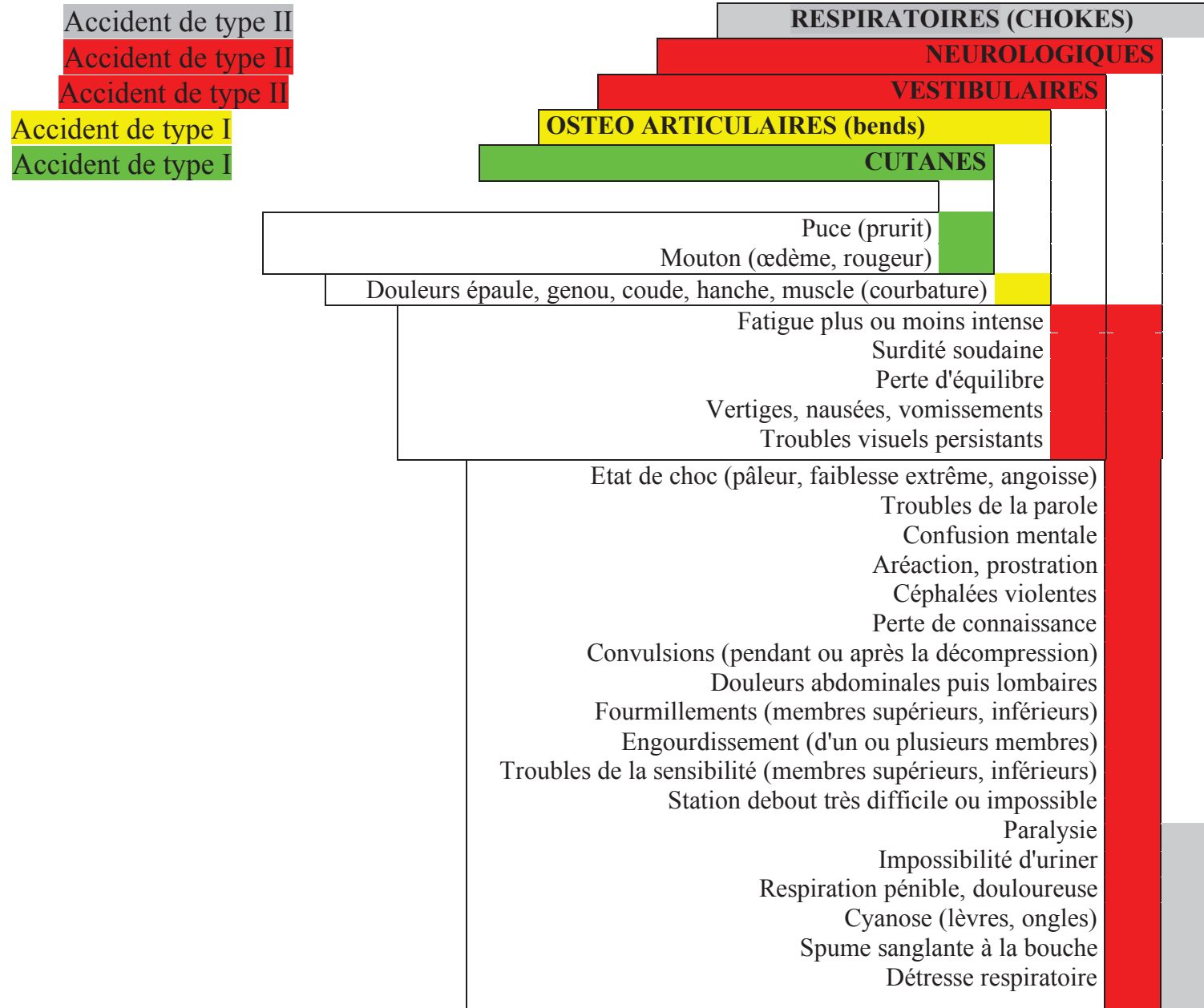
Tout patient intubé doit être profondément sédaté et curarisé juste avant le début de la séance.

Le patient ne doit pas être porteur de pansement gras.

ACCIDENTS DE PLONGÉE

Tout signe apparu dans les **24H après une plongée** doit être considéré comme un accident de plongée et traité comme tel jusqu'à preuve du contraire, c'est à dire **APRES** la recompression au centre hyperbare.

SYMPTOMATOLOGIE ET CLASSEMENT



TRAITEMENT MEDICAL

Traitement médical avant et pendant le transport d'urgence vers la chambre hyperbare

1. Position de Trendelenbourg à 30°

Si accident cérébral de surpression pulmonaire.

2. Oxygénothérapie à 100% en continu

Masque haute concentration et respiration spontanée si conscient, ou ventilation FiO₂ 100%

3. Hydratation

1 litre pendant les 3 premières heures

4 litres IV / 24 heures ou boissons : eau, jus de fruits, thé, etc. ... (si possible 4 litres / 24 heures)

4. Chimiothérapie

Aspirine : 5 mg / kg / 24 heures, IV ou per os, de J 0 à J 1

5. Transport médicalisé

Le plus rapidement possible vers un centre hyperbare

Bilan initial paraclinique

1. Radiographie

poumon face +/- profil

si Bend : articulation concernée face + profil

2. ECG

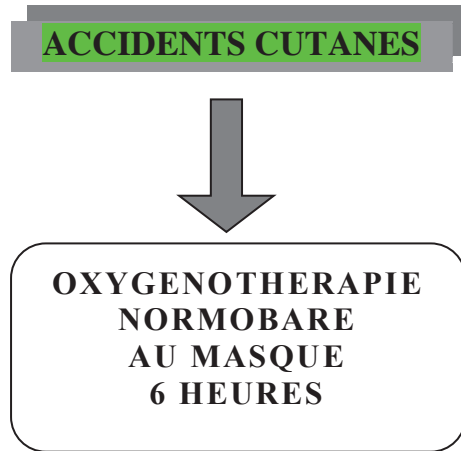
3. Biologie

NF, bilan standard, SGOT, SGPT, LDH, CPK.

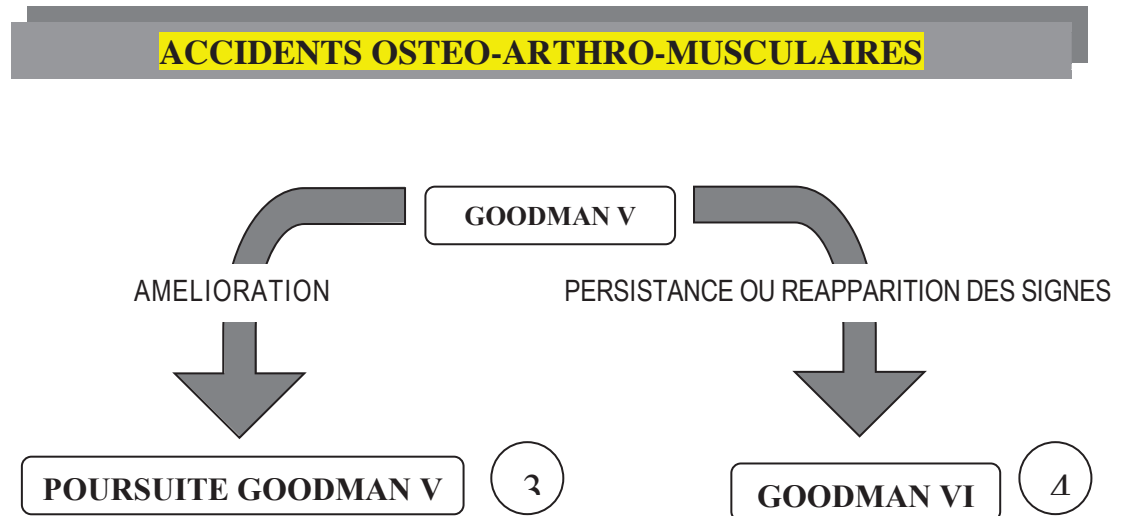
Scanner ou IRM selon avis du médecin de garde

Protocole thérapeutique en caisson

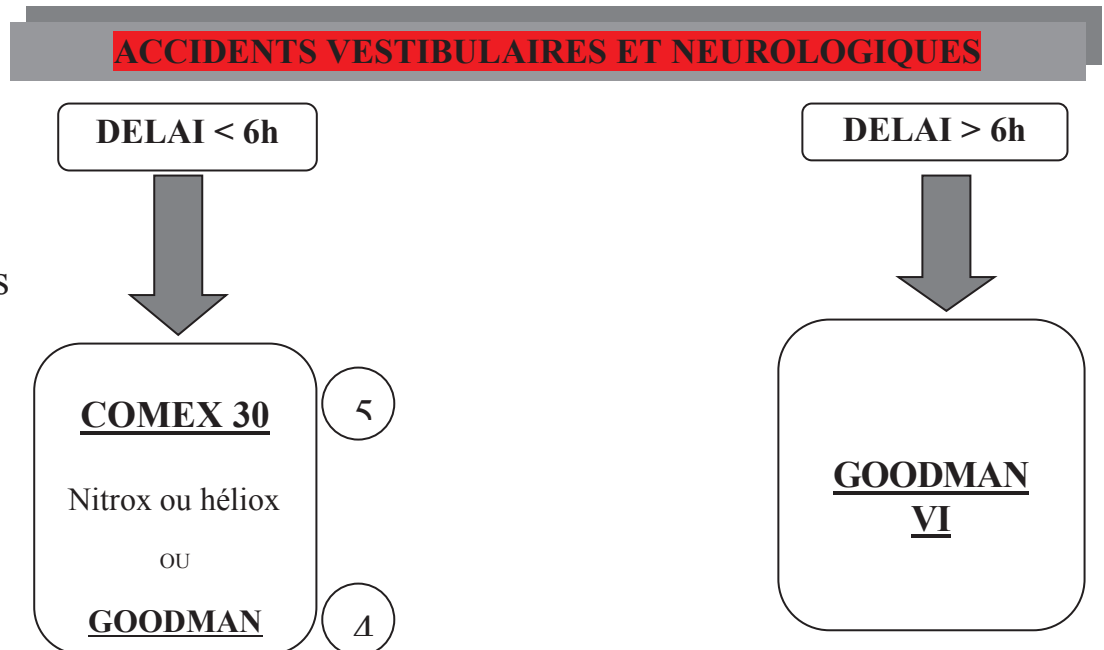
TYPE I



TYPE I



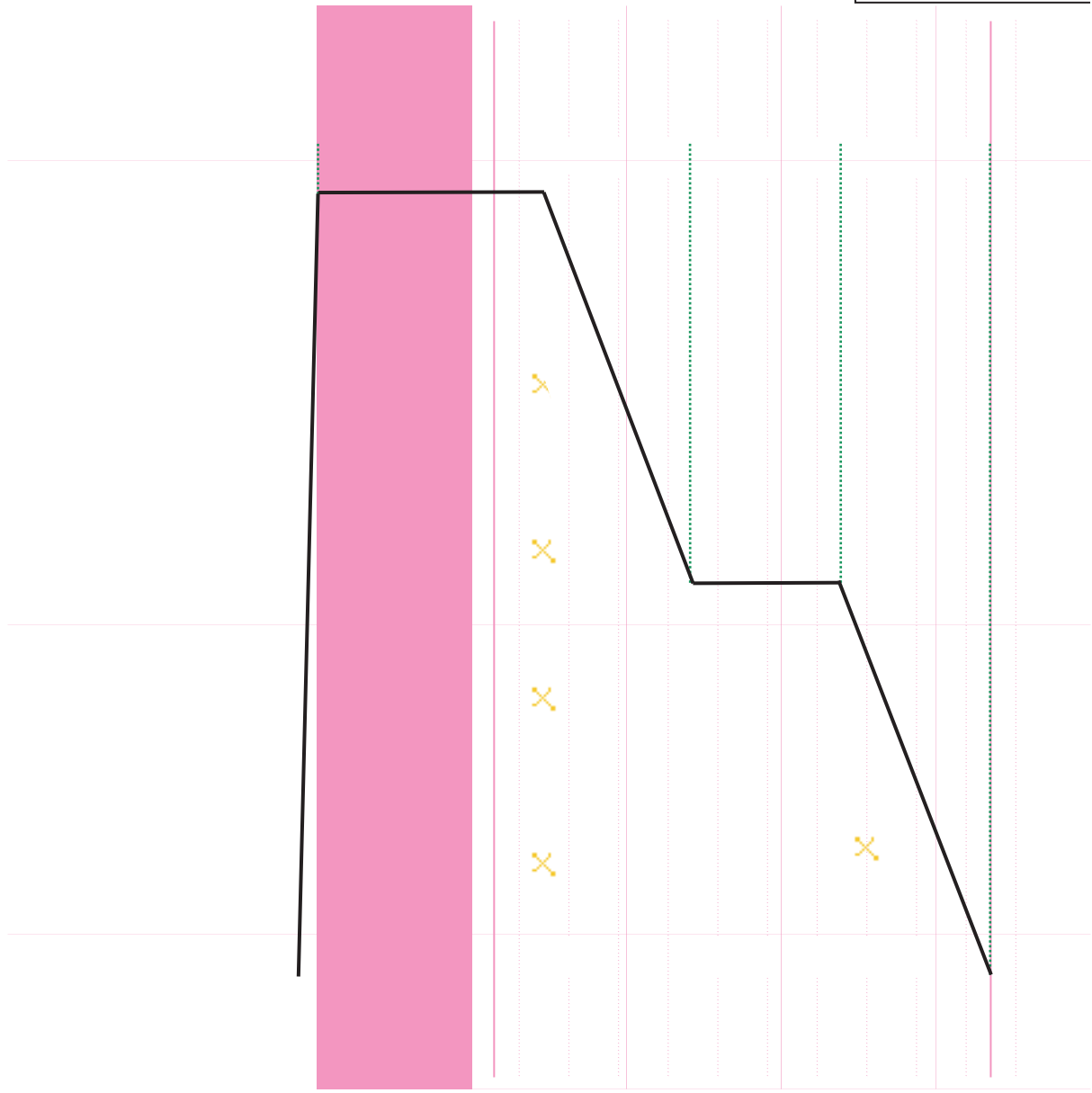
TYPE II



Le traitement choisit se fait en séance unique.

Mais il peut être nécessaire de faire des séances itératives si la symptomatologie persiste. A ce moment là on applique une table à 2.5 ATA 60 min. Le nombre de séances est fonction de l'évolution.

air



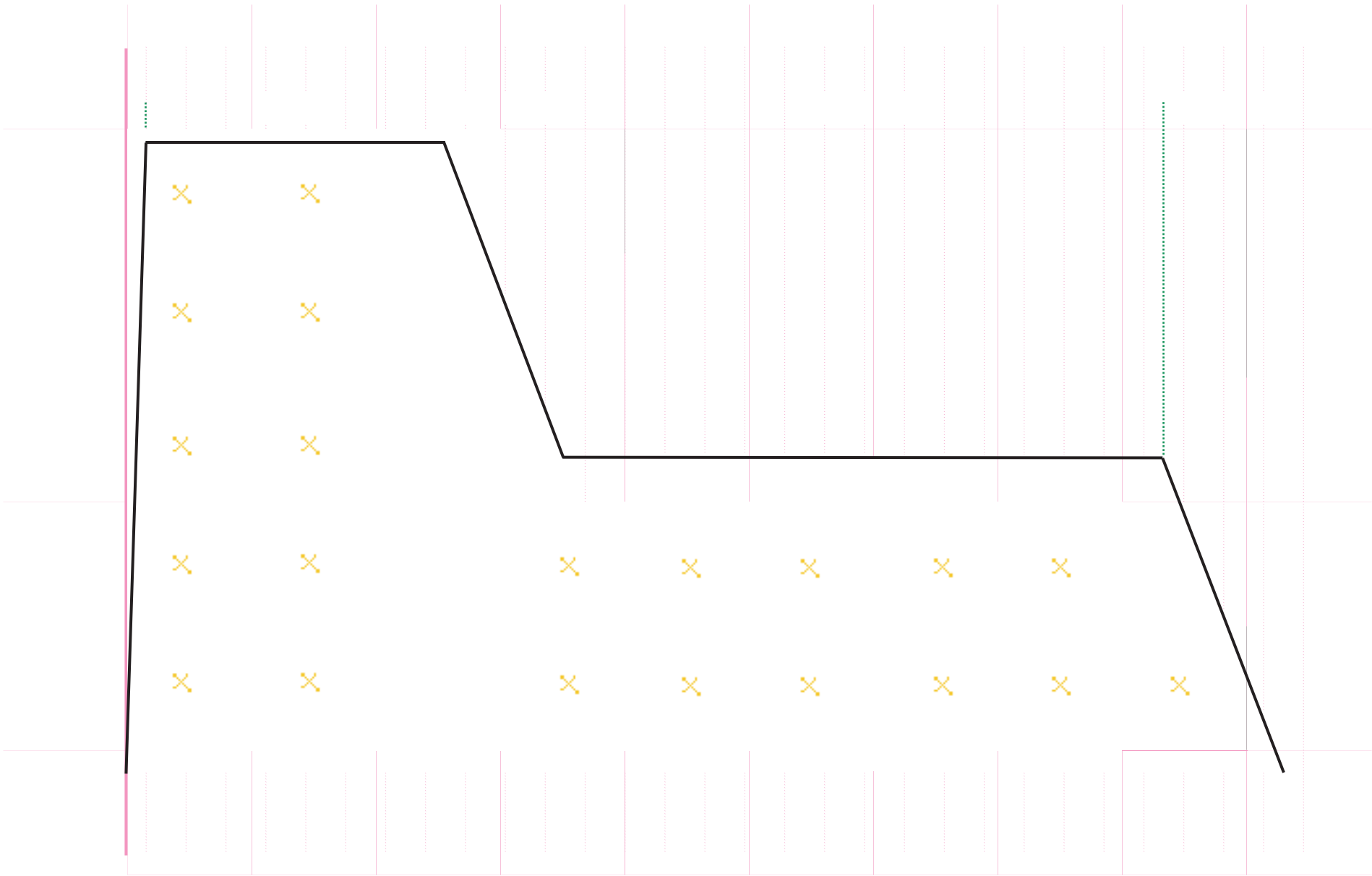
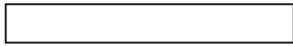
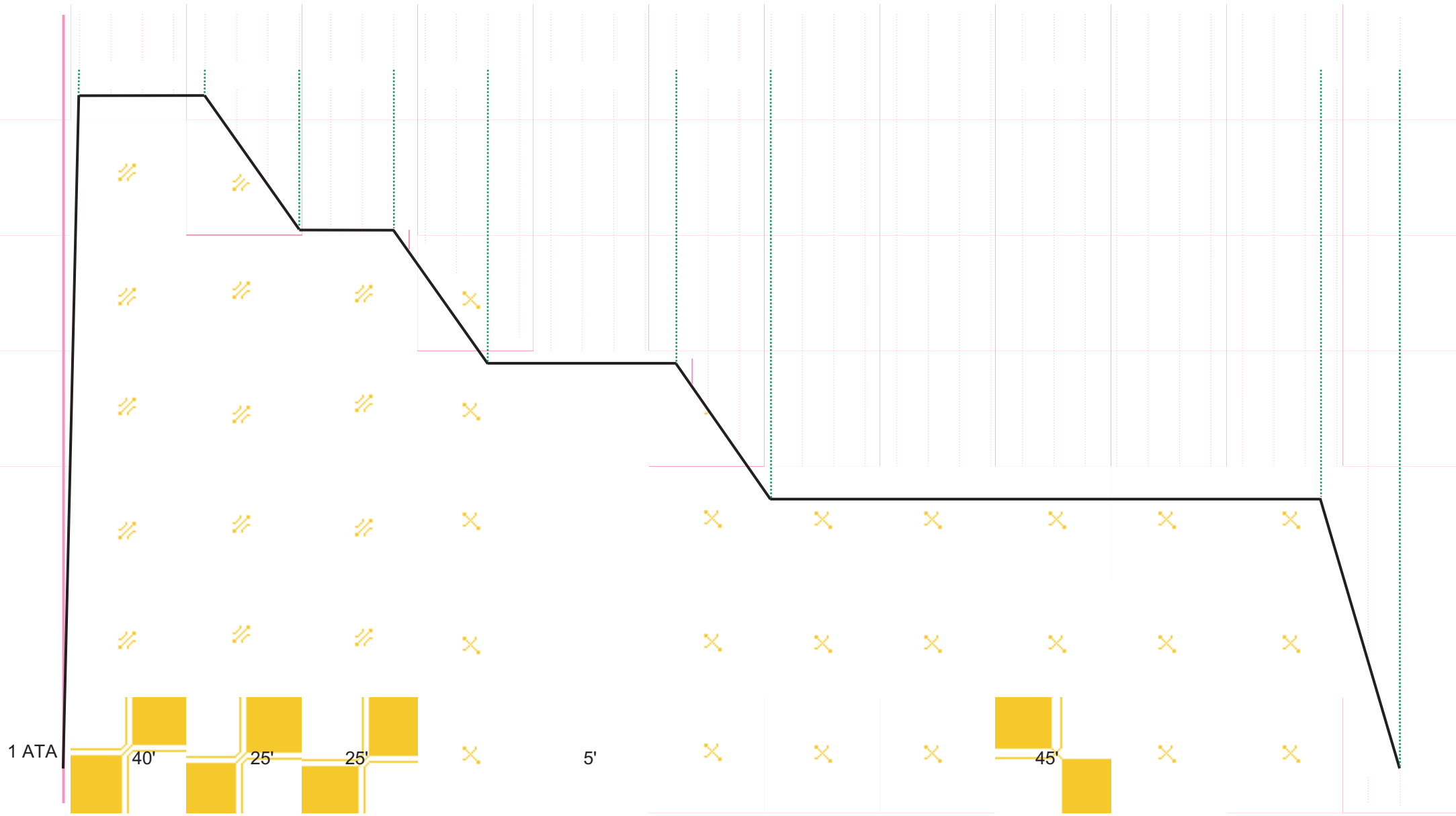




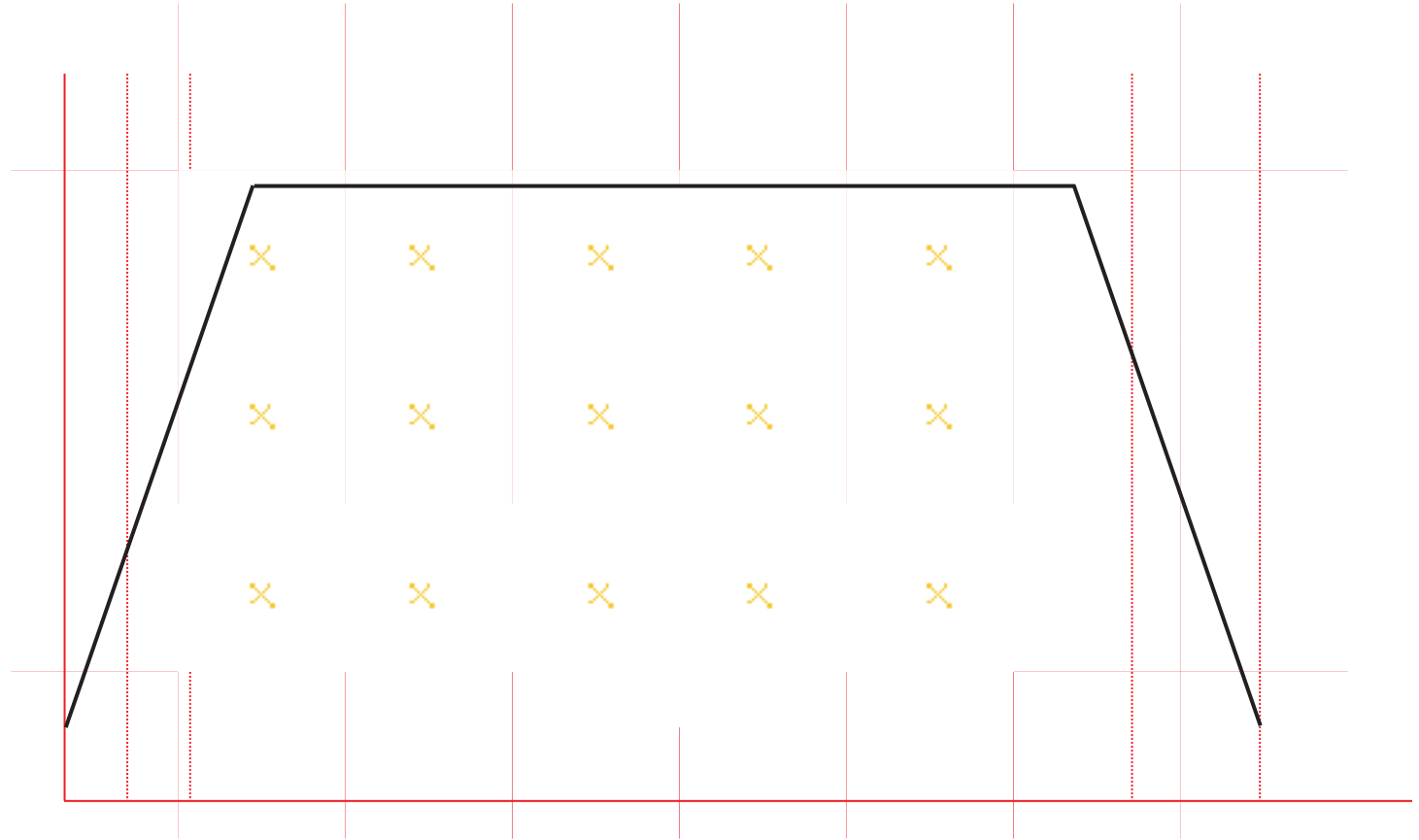
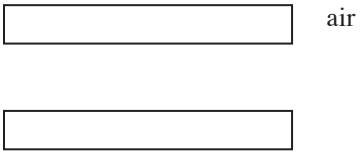
TABLE COMEX 30

[ O₂ 60 %]



2

TABLE 2,5 ATA 60 min



ANNEXES 2

Enquête nationale relative aux accidents de plongée en scaphandre autonome

Cette enquête, menée par la CMPN (Commission Médicale et de Prévention Nationale), a pour but de mieux cerner les circonstances de votre accident et d'améliorer la prévention des accidents de plongée sous marine autonome de loisir.

Cette enquête s'intéresse à tout accident ou incident survenu dans le cadre d'une structure fédérale, SCA ou associative, ayant donné lieu à évacuation vers un hôpital, y compris les problèmes traumatologiques et les incidents de plongée sans signe (les fautes de procédure par exemple).

Ce questionnaire est en deux parties :

- une partie générale , intitulée « vous »,
- une partie spécifique relative au type d'accident présenté

Les renseignements concernant votre identité seront anonymisés lors de la saisie informatique ; si vous ne souhaitez pas communiquer de renseignement nominatif, inscrivez seulement vos initiales.

Ce document est à renvoyer à la coordonnatrice de l'enquête :

Docteur Anne HENCKES
Unité de Médecine Hyperbare
CHRU la Cavale Blanche
Bd Tanguy Prigent
29609 BREST CEDEX

Pour tout renseignement :

anne.henckes@chu-brest.fr

02 98 34 70 98

VOUS

Vos initiales :

Acceptez-vous d'être recontacté pour l'enquête ? oui - non

Si oui, vos coordonnées : adresse mail :

et/ou numéro de téléphone :

Date de l'accident :

Moment de la plongée en cause : matin - midi - après midi - soirée - nuit

Nombre total de plongée(s) dans la journée :

Parmi ces plongées, quelle était la plongée causale :

Nombre de plongée(s) la veille :

Lieu de l'accident : n° du département : site :

Plongée : en mer - en lac - en carrière - spéléo - autre : précisez

Niveau de plongée certifié :

P1 - P2 - P3 - P4 E1 - E2 - E3 - E4

Autre :

Expérience de plongée :

ces 12 derniers mois : <10 - 11-50 - > 51

au total : <50 - 51-200 - 201-1000 - > 1000

Sexe : F - M

Age révolu au moment de l'accident : ans

Poids : Taille :

Êtes-vous fumeur : oui - non - j'ai arrêté, date :

Pratiquez-vous régulièrement une ou des activité(s) sportive(s) ? oui - non

Si oui, laquelle / lesquelles :

Nombre d'heures de pratique sportive par semaine en moyenne :

Antécédents médicaux :

Antécédents chirurgicaux :

Prenez-vous un ou des médicaments tous les jours ? oui - non

Si oui, le(s)quel(s) :

Vous sentiez-vous malade au moment de la plongée ? oui - non

Vous sentiez vous fatigué le jour de l'accident ? oui - non

Si oui : mauvaise nuit – manque de sommeil – stress – voyage la veille – autre :

Avez-vous pris un ou des médicaments le jour de la plongée ? oui - non

Si oui, le(s)quel(s) :

Plongée causale:

Etait-ce pour vous une plongée de reprise après quelques mois d'interruption ? oui - non

Profondeur maximale atteinte :

Durée totale de l'immersion :

Température de l'eau :

Etait-ce une plongée de : formation - exploration

Votre équipement :

circuit ouvert / circuit fermé

gaz respiré : air – nitrox – trimix

si mélange : précisez lequel et votre mélange de décompression

éventuel :

L'accident :

Les premiers signes ou symptômes sont apparus :

dans l'eau : oui - non

descente – fond – remontée – palier – surface

hors de l'eau : oui - non

si oui, délai après sortie d'eau :

Quels ont été les signes ou symptômes ressentis :

Quels ont été les premiers gestes effectués

- Aucun, je les ai négligés
- Aucun, je n'avais pas ce qu'il fallait
- Oxygène
- Hydratation : volume :
- Aspirine : dose :
- Autre, quoi :

Organisme de secours contacté :

- CROSS Aucun
- Centre 15 Autre :

Moyen d'évacuation :

- véhicule personnel
- ambulance
- pompiers
- hélicoptère
- autre : lequel

Est-ce qu'une équipe médicalisée du SAMU (SMUR) est intervenue sur place ? oui - non

Quelle a été l'évolution des premiers symptômes :

- régression
- amélioration
- stabilité
- aggravation
- apparition d'autres signes ou symptômes : lesquels

Quel a été le lieu d'évacuation initial :

Quel a été le lieu final de prise en charge :

Quel a été le délai entre les premiers signes ou symptômes et la première consultation médicale :

Selon vous, y a-t-il eu retard dans votre prise en charge initiale ? oui - non

Si oui, pourquoi selon vous ?

Avez-vous été hospitalisé : oui - non

Si oui : durée jours

Avez-vous eu un arrêt de travail : oui - non

Si oui : durée jours

Avez-vous eu un arrêt de la plongée : oui - non

Si oui : durée jours

Quel diagnostic a été retenu ?

Accident de désaturation : **précisez** :

(et continuez p.5)

- Faute de procédure (continuez p.6)
- Surpression pulmonaire (continuez p.6)
- Œdème pulmonaire d'immersion (continuez p.7)
- Accident cardiaque : **précisez** (et continuez p.7) :
- Accident toxique : **précisez** (et continuez p.7) :
- Fracture : **précisez** (et continuez p.7):
- Entorse : **précisez** (et continuez p.7) :

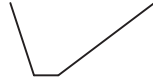
Vous avez présenté un accident de désaturation

Profil de plongée

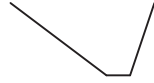
Si possible, joindre profil de plongée



Carré



Remontée lente



Inversé



Yoyo

Autre

Durée au fond :

Durée de la remontée :

Durée totale :

Plongée simple

Plongée successive :

profondeur max de la 1^{ère} plongée :

durée totale de la 1^{ère} plongée :

intervalle de surface :

Décompression

Moyen de décompression :

Table : oui - non ; si oui, laquelle

Ordinateur : oui - non

Marque :

Modèle :

Avez-vous pu respecter votre procédure de décompression ? oui - non

Si non : pourquoi (panne d'air, panique, problème de lestage, courant ...) :

Avez-vous fait un effort ? oui - non

Si oui : avant - pendant - après la plongée

Précisez le type ou la cause de l'effort :

Avez-vous eu froid ? oui - non

Si oui, c'était : pendant - après la plongée - autre :

Avez-vous eu un incident particulier pendant la plongée ? oui - non

Si oui, le(s)quel(s) :

Votre avis sur les facteurs ayant pu favoriser / causer l'accident ?

La prise en charge

Avez-vous été évacué directement vers le caisson hyperbare ? oui - non

Si non, à quel hôpital avez-vous d'abord été :

Dans quel(s) caisson(s) hyperbare(s) avez-vous été pris en charge ?

Quel a été le délai entre les premiers signes et la première séance en caisson hyperbare :

Quelle a été la pression de la première séance : la durée :

Combien de séances en caisson avez-vous eu en tout :

Avez-vous des séquelles : aucune - peu gênantes - invalidante

Si oui, lesquelles :

Vous avez fait une faute de procédure sans présenter de signe d'accident

Quelle a été la cause de la faute de procédure :

Quel traitement avez-vous reçu :

séance en caisson hyperbare

oxygène : durée :

autre :

Vous avez fait une surpression pulmonaire

Quelle a été la cause de la remontée rapide :

Quel traitement avez-vous reçu :

Vous avez présenté un œdème pulmonaire d'immersion, un accident cardiaque ou respiratoire autre

Début des signes :

A la mise à l'eau - à la descente - au fond - à la remontée - en surface - après la sortie de l'eau

Les premiers signes sont-ils arrivés alors que vous faisiez un effort ? oui - non

A ce moment-là, vous respiriez :

- dans un détendeur
- dans un tuba
- je n'avais aucun embout en bouche

Type de combinaison porté : humide - semi-étanche - étanche

Si combinaison humide, épaisseur au niveau du tronc :

Avez-vous eu une sensation désagréable de froid ? oui - non

Avez-vous ressenti un stress particulier? oui - non

Si oui, quelle en a été la cause ?

Avez-vous pu respecter votre procédure de décompression ? oui - non

Quel traitement avez-vous reçu ?

Vous avez eu une fracture ou une entorse

Quelles ont été les circonstances du traumatisme ?

Avez-vous été opéré ? oui - non

Quel traitement avez-vous reçu ?

Vous avez présenté un accident autre (toxique...)

Précisez la nature et les circonstances :

Quel traitement avez-vous reçu ?