

## CRFI 2015/003 : Vertige alterno-barique fulgurant en descente d'une plongée profonde

*Préambule : Le récit et les recommandations qui en découlent ont pour objectif unique la prévention des accidents ; il ne s'agit nullement de déterminer des fautes ou des responsabilités.*

### Récit :

Age : 37 ans

Nombre de plongées : Env 160

Nombre de plongées depuis le Niveau 4 : 11

Nombre de plongées dans les 30 derniers jours : 6

Nombre de plongées au-delà de 45m : 4

Un club associatif ami, organise un séjour de plongée pour le WE de Pâques, comprenant 5 plongées dans le secteur des îles du Var. Pour la dernière plongée, le club nous propose la seule épave du séjour, un avion « Wildcat » à 53 m. La température de l'eau est un peu fraîche (14°C), mais les conditions météorologiques sont idéales pour une descente dans le bleu. Ma palanquée est composée de 3 plongeurs : 1 MF1 avec qui j'ai débuté la plongée, 1 N3 qui n'avait jamais franchi les 45 m et enfin moi-même jeune diplômé N4. Le briefing fut succinct. Le MF1 passera devant, suivi du N3 et je serai en serre-file. Le moniteur demande une descente rapide afin de passer le plus de temps possible au fond sans être trop pénalisé par la déco. Nous nous immergeons, la descente se passe bien et le moniteur se retourne pour faire un check vers 40 m. Tout va bien et nous repartons en direction de l'épave. Tout à coup, un vertige explosif arrive subitement. C'est la première fois que ça m'arrive. Sensation d'ivresse à la limite du vomissement, trouble de la vision. Une angoisse et un essoufflement s'enchaînent. C'était impossible pour moi de prévenir ma palanquée qui continuait à descendre sur l'épave et qui ne s'était pas aperçue de l'arrêt de mon immersion. Bien conscient des événements, je savais très bien que continuer à descendre aggraverait la situation. Je pense à la Narcose. Mon réflexe dans un premier temps, est de remonter de quelques mètres en espérant que les vertiges disparaissent. 4 à 6 m plus loin, je vois un autre plongeur d'une autre palanquée qui est pris en charge par son binôme. Probablement pour les mêmes raisons que moi. Cette scène complique mon raisonnement et aggrave mes sensations. L'instinct de survie me dit de remonter et de sortir de cette zone dangereuse. La remontée fut longue et éprouvante. Des images de ma vie défilent. Toujours bien conscient de ce qui était en train de se passer, du danger en étant tout seul, j'avais quand même la préoccupation de remonter lentement en insistant sur l'expiration tout en essayant d'évacuer le stress qui devenait de plus en plus intense. A 20 m mon état ne s'améliore pas, il faut continuer. Il a fallu arriver dans la zone des 10 m pour que je reprenne totalement la situation en main. Je fixe les bulles que je vois plus loin, et je n'ai plus qu'une seule idée en tête, faire mon palier correctement. Je sors mon parachute, et réalise un palier de 5 minutes à 3 m.

Pendant ce temps, je pense à ma palanquée, qui a dû maintenant s'apercevoir de mon absence et qui doit sérieusement s'inquiéter.

Arrivé sur le bateau, j'explique au DP qui me dit que c'est sûrement une narcose ou éventuellement un vertige alterno-barique.

Je me signale à ma palanquée qui sort enfin de l'eau. Tout le monde est rassuré.

Il n'y a pas vraiment eu de débriefing. Comme si cet incident ne devait pas être divulgué, et que j'en étais le seul responsable.

Après la peur, un sentiment d'incompréhension m'envahit.

Ma conclusion dans un premier temps se tourne vers une narcose. L'accumulation des plongées du WE, et de la fatigue, sont des facteurs aggravants que je n'ai peut-être pas suffisamment anticipés. Et pourtant, sur le moment je me sentais en forme pour réaliser cette plongée. Je n'avais pas non plus une grande expérience des plongées à 50 m. Il est possible que je sois sensible à l'azote à cette profondeur.

Concernant l'organisation de la plongée, je pense qu'après le check au 40 m, nous aurions dû nous rapprocher et descendre tous les 3 en ligne et pas en file indienne. La distance avec ma palanquée était trop importante. J'aurai pu prévenir et être pris en charge et ne pas me retrouver seul dans le bleu. Je pense aussi qu'une descente trop rapide et un retournement trop brusque sont à proscrire. Je sais que j'ai eu beaucoup de chance et que les formations techniques à répétitions m'ont sauvé de cette mauvaise situation.

Pour mes futures plongées profondes au-delà des 40 m des conditions sécuritaires personnelles seront mises en places.

Mais avant tout, il faut que je sache ce qui s'est passé. Est-ce vraiment une narcose ?

1 mois plus tard, je participe à une plongée aux îles de Riou (impériaux du milieu).

Beaucoup de stress et d'appréhensions pour cette plongée, qui finalement se déroule plutôt bien. S'enchaînent quelques plongées (toujours en dessous des 40 m) sans souci jusqu'au mois de mars 2015, où je fais une plongée et vers les 25 m se déclenche un vertige semblable. La proximité d'un tombant me permet de regarder un point fixe et j'augmente mon volume d'air respirable avec le volet venturi de mon détendeur. Le stress est géré et les vertiges disparaissent. La plongée se termine dans des conditions normales.

Je décide de prendre rendez-vous avec un ORL fédéral auteur d'un mémoire sur les vertiges alerno-bariques (merci internet).

Après examen de contrôle, la conclusion du docteur est sans équivoque. Ce sont effectivement des vertiges alerno-bariques.

Un traitement par pulvérisation dans le nez est prescrit, et des conseils sont promulgués pour protéger et éduquer mes oreilles.

Identifier et parler de mon problème, m'a redonné l'envie d'effectuer des plongées profondes au-delà des 50 m.

J'installe mes propres conditions sécuritaires :

- une absence de rhume
  - plonger sans gants pour réaliser correctement la manœuvre de Valsalva
  - souffler par le nez à la descente
  - un binôme de confiance et expérimenté qui est au courant de mes vertiges alerno-bariques
  - un check à 40-45 m avec un retournement léger afin de reprendre une position droite tête haute.
  - une distance du binôme à portée de main pour le reste de la descente afin de le prévenir rapidement si besoin.
  - volet venturi en position mini afin de pouvoir jouer dessus en cas de sensation d'essoufflement.
- Depuis, j'ai effectué des plongées au-delà des 50 m sans problème.
- En prévention, un traitement pour rhinites est à renouveler de temps en temps.

## Analyse et recommandations :

L'étude du profil de plongée indique que :

- La profondeur maximale de 46,8m est atteinte au bout de 3 min ;
- La vitesse de descente entre 8 et 43m est régulière et de l'ordre de 19 m/min ;
- A partir de 43m un ralentissement à une vitesse de descente d'environ 5m/min ;
- La remontée s'effectue à une vitesse maîtrisée et progressivement ralentie de 18m/min entre 40 et 30m, 15m/min entre 30 et 20m et 8m/min entre 20 et 10m ;
- La profondeur des paliers (5m) est atteinte 5 min après le début de la remontée ;
- Les paliers sont effectués durant 5 min à une profondeur stable de 5m ;
- La remontée des paliers en surface s'effectue à la vitesse de 6m/min.

Enfin le plongeur en difficulté a subi un vertige alerno-barique aux environs de 45m au bout de 2min 45s, quitte sa palanquée en entamant sa remontée et reste seul jusqu'à l'arrivée en surface 14min après l'immersion.

Le premier constat est le fait que miraculeusement tout se soit bien terminé ; on ne peut que souligner la parfaite maîtrise de la fin de plongée (remontée progressive, palier, mise en sécurité avec le parachute) malgré un handicap important du plongeur qui plus est en situation isolée. La formation N4 que le plongeur a suivi récemment lui a sans doute permis de réagir correctement à une situation dégradée.

La notion de palanquée qui doit permettre justement d'aider à gérer ce genre de situation a failli puisqu'au final un plongeur en difficulté est remonté seul sans assistance.

Pourtant, la constitution de la palanquée<sup>1</sup> et la gestion de la descente a été réfléchi :

- Descente en file indienne le long d'un bout ;
- le MF1 qui connaît le site en première position ;
- le N3 qui n'a jamais dépassé 45m situé entre le MF1 et un N4 en serre-file ;
- contrôle visuel à 40m avant de poursuivre la descente.

Les points sur lesquels une attention plus marquée aurait été pertinente :

- Un briefing sur une plongée profonde ne peut être succinct ; on doit prendre le temps au sein de la palanquée :
  - o De s'enquérir de la forme et de l'expérience des uns et des autres ;
  - o de s'enquérir du matériel des uns et des autres et de ses particularités (Gilets, détendeurs, ordinateurs, combinaisons étanches ...) ;
  - o d'établir l'organisation de la plongée en déroulement nominal (descente, fond, remontée, positionnements respectifs, critères de remontée, désaturation ...) et dégradé (que fera-t-on au cas où ?) ;
  - o de créer un climat serein et définir des objectifs communs correspondant aux attentes des uns et des autres.
- Cette organisation de la descente ne favorise pas la surveillance du plongeur en dernière position ; l'adoption de positions permettant et favorisant le contrôle mutuel doit être

---

<sup>1</sup> Comme il s'agit d'une plongée dans l'espace lointain (40-60m), la palanquée est à considérer comme une palanquée d'autonomes puisque les prérogatives du MF1 dans cet espace ne lui permettent pas d'endosser ni un rôle d'enseignant, ni un rôle de guide de palanquée.

privilegié : descente en étoile en se regardant tête redressée ou formation de front ou resserrement de formation par exemple ;

- Le statut de serre-file généralement dévolu à un plongeur expérimenté en lequel on a confiance ne doit pas exclure ce plongeur de la surveillance mise en place au niveau de la palanquée ;
- Une palanquée composée de 3 plongeurs autonomes est une palanquée au sein de laquelle la mise en place de contrôles mutuels est peu évidente ; il vaut mieux privilégier à l'image de ce qui se pratique dans d'autres fédérations, la mise en place de binômes, même au sein d'une palanquée ;
- La demande d'une descente rapide au profit du temps de fond ne doit pas se faire au détriment de la cohésion de la palanquée ;
- Un contrôle visuel de la palanquée a été effectué à 40m ; après, le repérage et l'approche de l'épave a pris le pas sur les opérations de contrôle mutuel qui devraient, au regard des risques inhérents à la plongée profonde (narcose, essoufflement ...), au contraire être renforcés dans cette zone.

La décision du plongeur en difficulté de ne pas poursuivre la descente est évidemment adaptée. En revanche, les risques pris par une remontée solo dans les conditions dégradées décrites sont énormes et l'accident fatal était proche (remontée non maîtrisée, emballement de l'essoufflement, rupture de paliers ...).

Il convient donc d'affirmer sans ambiguïté que c'est au sein de la palanquée, sous réserve qu'elle s'en donne les moyens, que se trouvent les ressources pour porter assistance à un plongeur en difficulté.

La prise de décision d'une remontée solo ne doit être qu'exceptionnelle pour palier à un dysfonctionnement.

A noter que même si le MF1 s'était aperçu tardivement du début de remontée, rattraper le plongeur avant la zone des 10m aurait été impossible à moins de se mettre soit même et le reste de la palanquée en danger en adoptant une vitesse de remontée excessive.

**Recommandation n°1 :** Adopter une organisation de la descente qui permette le contrôle mutuel de tous les membres de la palanquée et renforcer ce contrôle à l'approche et au-delà de 40m.

**Recommandation n°2 :** Favoriser la constitution de binômes même au sein d'une palanquée surtout dans le cadre des plongées profondes afin de renforcer la capacité de contrôle mutuel.

**Recommandation n°3 :** Insister au cours de la formation des plongeurs sur les dangers d'une remontée solo et favoriser la capacité de la palanquée à fournir de l'assistance à un plongeur en difficulté (matériels adaptés, plongeurs formés et entraînés ...).

**Recommandation n°4 :** Le briefing d'une plongée profonde ne peut être succinct ; il doit permettre :

- De s'enquérir de la forme et de l'expérience des uns et des autres (dernière plongée, profondeur atteinte, difficulté à descendre, sensibilité à la narcose ...)

- de s'enquérir du matériel des uns et des autres et de ses particularités (Gilets, détendeurs, ordinateurs, combinaisons étanches ...);
- d'établir l'organisation de la plongée en déroulement nominal (descente, fond, remontée, positionnements respectifs, critères de remontée, désaturation ...) et dégradé (que fera-t-on au cas où ?);
- de créer un climat serein et définir des objectifs communs correspondant aux attentes des uns et des autres.

Le deuxième constat porte sur les conditions de survenue des vertiges alerno-bariques, sur la conduite à tenir en cas de déclenchement de ce phénomène ainsi que sur les moyens de s'en prémunir.

Vous trouverez en annexe un article de Frédéric Di Méglio, médecin fédéral (spécialité ORL) écrit dans le cadre de cette analyse de CRFI Neptune.

Force est de constater que ces phénomènes, plus courants qu'on ne le croit, méritent une attention particulière.

Combien d'entre nous savent que ces phénomènes loin d'être cantonnés à la remontée se déclenchent dans près d'un tiers des cas à la descente ?

Dans le cas évoqué, les facteurs favorisant pour le déclenchement des vertiges alerno-bariques ont été :

- une descente tête en bas à vitesse soutenue jusqu'à 40m suivie d'un redressement rapide ;
- une descente dans le bleu sans repères visuels autres que le bout ;
- un système ORL encombré ;
- une température de l'eau à 14°C ne favorisant pas l'équilibrage des oreilles ;
- l'adoption d'une méthode d'équilibrage active et intrusive de type Valsalva.

Lors de la survenue de cet événement, l'équilibre peut être fortement et durablement perturbé. La proximité d'un plongeur capable de porter assistance au plongeur en difficulté est essentielle ; il s'agit dans un premier temps de fournir au plongeur une référence visuelle et un appui permettant le retour à une situation nominale et le cas échéant d'entamer une remontée à deux avec un degré d'assistance adapté à la situation.

**Recommandation n°5 :** Renforcer l'information sur les conditions de survenue des vertiges alerno-bariques notamment lors de la phase de descente.

Etre particulièrement attentif aux phases de descente et de remontée au sein de la palanquée.

Renforcer la prévention des vertiges alerno-bariques par la favorisation de méthodes d'équilibrage passives.

Le troisième constat porte sur les phénomènes pouvant survenir en plongée profonde et compliquer une situation déjà délicate comme la narcose et l'essoufflement.

La narcose dans le cas qui nous occupe a altéré une partie du jugement et aurait pu conduire à une absence complète de maîtrise de la remontée.

Dans le cas évoqué, les facteurs favorisant de la narcose ressentie ont été :

- la profondeur atteinte de 46,8m pour 53m visés ;
- une descente tête en bas à vitesse soutenue jusqu'à 40m suivie d'un redressement rapide ;

- une descente dans le bleu sans repères visuels autre que le bout ;
- une température de l'eau à 14°C ;
- un stress induit par la nature de la plongée (plongée profonde dans le bleu) ; le peu d'expérience de ce type de plongée, la responsabilité au sein de la palanquée (serre-file au profit d'un plongeur N3 sans expérience au-delà de 45m) et le caractère succinct du briefing ;
- une fatigue induite par l'enchaînement des plongées sur une sortie club de plusieurs jours réalisée en début de saison.

**Recommandation n°6 :** Il peut être pertinent de rappeler lors d'un briefing de plongée profonde les conditions de survenue de la narcose (symptômes, facteurs favorisants) ainsi que les actions mises en place pour limiter ses effets (organisation de la palanquée lors de la descente et au fond, renforcement des contrôles mutuels, renoncement si doute ou état physique incompatible ...).

A noter également l'enchaînement des conséquences en plongée profonde qui conduit rapidement à une situation extrêmement délicate ; ainsi au vertige alerno-barique du départ déjà fortement handicapant se rajoute une narcose doublée d'un essoufflement.

La rapidité de réaction est alors primordiale.

Avoir une bonne condition physique, maîtriser les techniques de ventilation permettant de forcer sur l'expiration même en cas d'effort physique, disposer d'un matériel adapté (lestage optimum, détendeurs permettant une ventilation aisée à toute profondeur ...) sont autant d'éléments permettant d'éviter un essoufflement lors d'une plongée profonde.

On peut s'étonner de la mesure personnelle prise à la suite de l'incident de durcir l'inspiration par l'utilisation du venturi en position minimale afin de constituer une réserve au cas où ...

Il conviendrait au contraire d'adopter un réglage du venturi ou de tout autre réglage assurant un confort inspiratoire à toute profondeur que ce soit pour le détendeur principal ou pour le détendeur de secours.

**Recommandation n°7 :** Il peut être pertinent de rappeler lors d'un briefing de plongée profonde les conditions de survenue d'un essoufflement (symptômes, facteurs favorisants) ainsi que les actions mises en place pour limiter ses effets (condition physique, technique de ventilation avec favorisation de l'expiration, matériels adaptés ...)

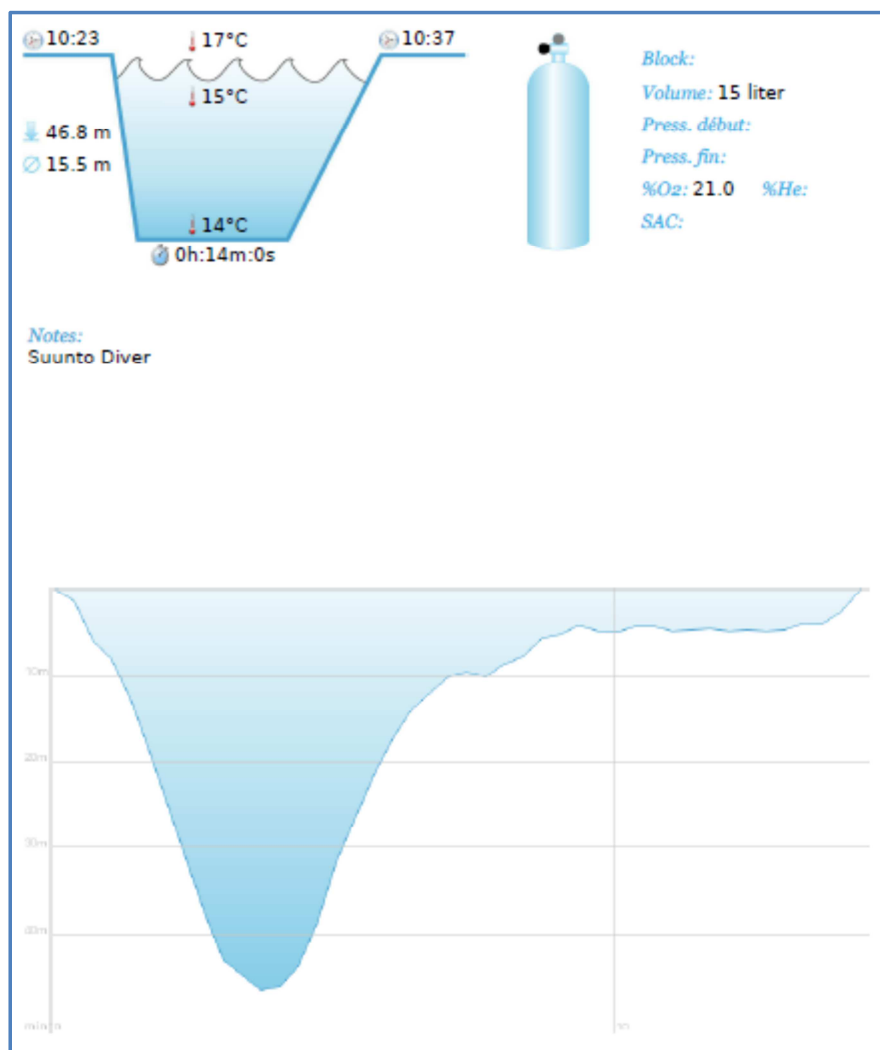
Enfin, on peut souligner la très bonne analyse personnelle de l'évènement avec consultation et mise en place de « conditions sécuritaires ».

Cette analyse s'est pourtant mise en place de façon isolée sans qu'il y ait de débriefing à l'issue de la plongée.

La phrase « Il n'y a pas vraiment eu de débriefing. Comme si cet incident ne devait pas être divulgué, et que j'en étais le seul responsable » doit nous interroger sur notre propre pratique : Consacre-t-on vraiment le temps nécessaire au retour d'information et au partage de l'expérience sur les incidents survenus en plongée ?

**Recommandation n°8 :** Favoriser le retour d'expérience en débriefant des incidents de plongée au sein de la palanquée, au sein du club et partager son expérience avec le reste de la communauté au travers d'un système de recueil des incidents de plongée comme Neptune.

## Annexe 1 : Profil de la plongée



## Annexe 2 : Le vertige alterno-barique par le Dr Frédéric Di Méglio

**Le vertige alterno-barique** reste encore mal connu des plongeurs alors qu'il est assez fréquent. Nous l'avons retrouvé de façon occasionnelle chez 15 % des plongeurs. C'est une irritation vestibulaire (organe de l'équilibre de l'oreille interne) en relation avec une **asymétrie d'information pressionnelle** brutale entre les deux oreilles moyennes, **en rapport avec une dysperméabilité de la trompe d'Eustache**. Cette asymétrie d'information stimule de façon asymétrique les capteurs du vestibule voisin au même titre qu'une asymétrie de température calorique au niveau des oreilles peut elle aussi générer un vertige (mettez-vous de l'eau froide dans une oreille et vous aurez un vertige dit alterno-thermique !).

Il survient un peu plus souvent à la remontée qu'à la descente, aussi bien en apnée qu'en scaphandre. Ce vertige est un incident, mais il représente une menace réelle pour le plongeur en cas de panique avec risque de noyade.

Des manoeuvres de Valsalva répétées au cours d'allers-retours, des forcages suite à des Valsalva violents, un encombrement nasal sont divers éléments qui vont favoriser une congestion de la trompe d'Eustache. Ceci conduit à une dysfonction de la Trompe d'Eustache créant une surpression dans la caisse d'oreille moyenne d'un seul côté. Cette asymétrie crée une stimulation asymétrique des capteurs des labyrinthes de l'oreille interne siégeant à proximité, et va se traduire par cette irritation de l'organe de l'équilibre.

Cliniquement dans l'eau, il va apparaître **un vertige vrai, isolé, bref et transitoire, régressif**, avec une désorientation spatiale totale. Il existe une perte de la notion de verticalité, c'est à dire de la notion du haut et du bas. Le risque majeur étant une prise de panique avec un danger de noyade ou de suraccident. La durée de ce vertige peut aller de quelques secondes à plusieurs minutes. Avec une conduite simple que nous verrons plus loin, cet incident qui peut se répéter au cours de diverses plongées, ne devient pas accident mais une simple anecdote.

### Quoi faire ?

\*S'il se produit à la remontée : Au moment de l'incident dans l'eau, il faut stopper la remontée, qui ne ferait qu'aggraver le problème. Il faut pratiquer des déglutitions ou éventuellement *la manoeuvre de Toynbee* (inspiration nasale, nez pincé, avec déglutition), et surtout pas de Valsalva ce qui aggraverait la situation. Le plongeur peut être amené à redescendre d'un mètre ou deux pour réduire la différence pressionnelle dont nous parlions dans le mécanisme.

\*S'il se produit à la descente: Stoppez la descente et ne pas oublier que plus on force la trompe d'Eustache, plus elle devient récalcitrante. Les manoeuvres dites passives de compensation (déglutition), précédées d'un mouchage très doux du nez peuvent aider à reprendre la progression. En tout cas, c'est pas le moment de faire une descente rapide dans le bleu, des exercices, et surtout pas des ascenseurs.

En tout cas, si cela vous arrive, stoppez votre mouvement vertical de montée ou de descente, ne fermez surtout pas les yeux (car la perte de votre « béquille » visuelle aggravera les problèmes), faites le signe classique à votre compagnon de plongée qui viendra vous aider. Si vous êtes proche de la paroi, prenez contact avec le substrat ; le contact visuel et le contact proprioceptif de tenir un appui vous aident à réduire la sensation vertigineuse.

**Quelle prévention ?** Celà permet de comprendre que la prévention passe avant tout par une prise de conscience des facteurs de dysperméabilité tubaire chronique ou temporaire, et donc une sensibilisation accrue des plongeurs en libre ou en bouteille sur la physiologie de la Trompe d'Eustache et sur les facteurs qui jouent sur sa perméabilité. On n'insistera jamais assez sur l'enseignement des techniques d'équipression dites passives, sur l'explication des dangers d'un Valsalva violent, sur la sensibilisation à la gymnastique tubaire.