

FEDERATION FRANCAISE D'ETUDES ET DE SPORTS SOUS MARINS

Commission technique nationale

# LE RÔLE DU MÉDECIN FÉDÉRAL AU MF2

Paul TERRIER

Juillet 2007

La rédaction de ce mémoire est l'occasion d'adresser un mot de reconnaissance à ceux qui m'ont aidé ces dernières années dans ma progression personnelle.

Certains sans en avoir réellement conscience.

Nadine, pour sa patience et son abnégation, elle m'a permis de réaliser mes objectifs, par son aide constante et discrète.

Les instructeurs du Comité BPL, par la compréhension dont ils ont toujours fait preuve, la confiance qu'ils m'ont accordée pour la réalisation de ce que j'ai entrepris au sein du collège.

Evidemment particulièrement Claude et Laurent pour leur soutien et leur aide constante, et Jean Yves avec qui je travaille régulièrement depuis quelques années.

Les stagiaires que j'ai croisés, et qui m'ont donné toutes les raisons de poursuivre.

Elias, par la relecture attentive qu'il a voulu faire, ses remarques pertinentes, et grâce à qui la cohabitation des commissions technique et médicale régionales est réelle et constante.

Eric Bergman, Marie Christine Delumeau, Vincent Souday pour le temps qu'ils ont bien voulu me consacrer.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Démarche suivie</b>	<b>7</b>
<b>Le contexte</b>	<b>9</b>
<i>l'état des lieux</i>	9
le conflit	9
En pratique Ce qui se fait	15
Conclusions	16
<b>Prise en charge pré hospitalière des accidents de plongée</b>	<b>17</b>
<i>la noyade</i>	17
Physiopathologie	17
Implications thérapeutiques	18
Mise en condition spécifique sur les lieux de la noyade	20
Conclusion	21
<i>La prise en charge initiale des accidents de désaturation</i>	21
Reconnaître l'accident	21
La prise en charge médicalisée sur le bateau	22
<i>La surpression pulmonaire</i>	23
<i>L'œdème aigu du poumon en immersion</i>	24
DÉFINITION :	24
PHYSIOPATHOLOGIE :	24
DONNÉES CLINIQUES :	26
QUELS SONT LES DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS ?	26
QUELS SONT LES FACTEURS DE RISQUE ?	27
Evolution	27
CONCLUSION :	27
<i>La régulation médicale des accidents de plongée</i>	28
Déclencher l'intervention du SMUR	28
La notion de « sur-accident », de « co-accident »	28

Le bilan du SMUR	28
Contacteur le médecin hyperbare	29
Les modalités du transfert	29
<i>Le rôle du SMUR face à l'accident de plongée</i>	30
Recherche d'une <b>détresse vitale</b> :	30
Recherche d'une Hémorragie extériorisée	30
<b>Types d'Accidents possible</b>	<b>31</b>
<i>Situations à risques</i>	31
L'épreuve à 50 metres	31
Les épreuves à 30 m	35
L'apnée	36
Les épreuves de condition physique	37
<i>Facteurs dus au milieu</i>	37
Le froid	37
Le stress	37
OAP	37
Noyade	37
<b>En pratique : accidents rencontrés</b>	<b>38</b>
<i>Mon expérience personnelle</i>	38
MF2. de Trebeurden, en 2005	38
MF2 à Niolon	38
<i>Sur le centre d'examen de Trebeurden</i>	38
Actions du Dr Delumeau	38
Opinion du Dr Delumeau	39
<i>MF2 à Hendaye</i>	40
<i>A Niolon</i>	40
<b>Les questionnaires :</b>	<b>41</b>
<i>Il ressort de ces questionnaires</i>	41
<i>Malgré cela on peut faire ressortir les fait suivants</i>	41
L'obligation d'avoir un médecin fédéral ou non, sur site, lors des examens ou stages MF2	41
La présence d'un médecin fédéral sur site lors des stages et examens	42
Les épreuves sur lesquelles sa présence est considérée comme utile	42

Qu'est ce qu'un médecin fédéral ?	43
A quoi vous a servi un médecin fédéral	44
QU'ATTENDEZ-VOUS du médecin fédéral ?	44
Avez eu à déplorer un comportement inadéquat d'un médecin fédéral	44
Autres remarques	45
A part :	45
<i>Position officielle</i>	45
<i>Du point de vue des candidats</i>	45
<i>Discussion</i>	46
<b>Rôle du médecin fédéral</b>	<b>47</b>
<i>Pendant les stages et examens</i>	47
Du point de vue de l'encadrement	47
Du point de vue des candidats	47
Ce qu'il devrait être	47
Pendant les formations	49
<i>Rôle thérapeutique</i>	49
<i>Pour les accidents en plongée</i>	51
Les barotraumatismes peu graves	51
Les accidents de désaturation	51
La noyade	51
La surpression pulmonaire	51
L'OAP	51
<i>Propositions</i>	51
Pendant le stage et l'examen	51
Infrastructures	52
<i>Extensions possibles</i>	52
Formations MF2	52
Formations et examens N4	53
<b>Conclusion</b>	<b>54</b>
<i>Profil idéal du Médecin fédéral</i>	54
Empathie avec les stagiaires	54
Connaissance du programme des différentes épreuves	54

Connaissance du milieu de la technique	54
<i>Comment motiver les médecins à participer</i>	55
le Contact avec des techniciens de haut niveau	55
Mettre son métier au service de la commission technique	55
<i>Conseils pour une collaboration conviviale</i>	55
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>57</b>
<i>Dr Hartmann GAUSS</i>	57
<i>B.BROUSSOLLE, JL Méliet, M. Coulange</i>	57
<i>L. BARTHELEMY</i>	57
<i>LAPLANCHE Olivier</i>	57
<i>ARESUB</i>	57
<i>DIU médecine hyperbare,</i>	57
<i>REGNARD Jacques;</i>	57

Il est demandé la présence d'un médecin fédéral sur les stages finaux et examens du MF2. Bien que cela paraisse être une évidence pour les acteurs de ces formations, les positions des uns et des autres sont parfois assez éloignées. Il paraît donc intéressant de clarifier les choses.

J'ai commencé par m'affranchir de la polémique qui tend à opposer les techniciens aux médecins. Celle-ci, si elle n'est pas spécifique à la plongée, constitue surtout un obstacle à faire avancer les choses.

Après m'être intéressé à ce qui se pratique actuellement dans les centres fédéraux de la métropole à ce sujet, il m'a paru intéressant de faire le point sur la réglementation à ce sujet.

J'ai essayé de clarifier la prise en charge pré-hospitalière des accidents de plongée et leur régulation par le SMUR.

J'ai ensuite tenté de déterminer quels étaient les accidents possibles lors des stages finaux et examens MF2 pour déterminer la place du médecin fédéral dans ces manifestations.

Quelles sont les épreuves sur lesquelles le médecin est utile ?

Quel doit être son rôle ?

N'est-il utile que sur ces épreuves ? Quel suivi assurer ensuite ?

En quoi ma fonction de médecin fédéral est elle un plus pour les formations de ce niveau de moniteur ?

Un questionnaire distribué lors de stages et examen de MF2 m'a permis de demander l'avis des participants, et d'en tirer quelques réflexions.

L'objectif principal de ce questionnaire était de recenser les idées des participants quant au rôle du médecin, et d'obtenir des informations auxquelles je n'aurais pas pensé, sur ce qu'il pourrait être.

L'intégration de l'expérience d'autres médecins fédéraux m'a paru enrichir cette base de données.

Ainsi, l'élargissement du rôle du médecin fédéral m'a paru évident.

D'autre part, il m'est apparu que mon rôle au cours de ces formations était plus consommateur de temps quand il s'agissait de prévention, de bobologie, d'aide à la gestion du stress, que face à un accident ou incident de plongée, évènement qui reste rare.

Le rôle du médecin vient essentiellement à ce niveau décharger ces personnes du stress, de la responsabilité. En effet, en cas d'accident, lorsqu'un médecin est sur place, j'ai pu remarquer un net désengagement de ces personnes de tout acte médical, ils préfèrent se cantonner à une aide logistique, matérielle, efficace.

Enfin, dans les suites de ces accidents ou incidents, la demande est très forte de discuter dans un but, non avoué, mais très fortement ressenti de dédramatisation, de modification des comportements, des enseignements.

J'ai ensuite conclu en donnant des pistes de réflexion pour amener une solution aux problèmes posés.

Donner sa pleine valeur au médecin fédéral de terrain dans la prévention, le traitement et le suivi des éventuels accidents ou incidents liés à la plongée ou à ce type d'examen. Mais aussi, lui laisser son rôle dans la gestion du stress des stagiaires.

Un autre examen, de moindre importance certes, mais qui reste malgré tout difficile, me paraît devoir lui aussi être intégré dans cette réflexion, c'est le niveau 4.

Cette réflexion me paraît d'autant plus importante que l'âge des récipiendaires est un facteur favorisant les accidents de plongée, et donc que le rôle du médecin risque d'être plus important dans ces 2 types d'examen. En effet, bien que ne disposant pas de statistiques officielles à ce sujet, le sentiment des personnes interrogées, habituées de ce type d'examen, ainsi que le mien est que l'âge des candidats est plus élevé qu'il y a quelques années, et que les candidats sont moins bien préparés physiquement.



## LE CONTEXTE

La plongée sous marine est une activité à risque, à l'origine d'accidents potentiellement graves qui nécessitent une médicalisation précoce. Celle-ci doit débiter sur les lieux mêmes de la plongée, sans retarder l'accès vers un centre hyperbare hospitalier.

## L'ETAT DES LIEUX

### LE CONFLIT

Dans de nombreux sports, et la plongée sportive est de ceux là, il apparaît qu'il y a des relations conflictuelles entre les médecins d'une part, les techniciens d'autre part. Bien que vivant ensemble une passion commune, un certain nombre d'éléments semble les opposer.

Je l'ai personnellement vécu en tant que médecin fédéral régional d'aviron, en IDF, mais cela ressort aussi des discussions que j'ai pu avoir avec certains de mes confrères et avec les techniciens de notre sport. Encore est-il probable que l'on ne me dise pas tout, en raison de mon statut de médecin.

### LES RAISONS D'UNE POLEMIQUE

D'après l'étude de Olivier LAPLANCHE :

*« Dans le contexte particulier qui est celui du sport fédéral privé encadré par l'État, la médicalisation des activités physiques et sportives est plutôt le résultat de nombreuses luttes entre les garants des compétences médicales et ceux de l'expertise sportive.*

*La frontière entre la mise en œuvre des connaissances techniques et celle des savoirs en rapport avec la santé dans le monde sportif est ténue. Au nom des « valeurs du sport », les entraîneurs ont une propension à occuper complètement l'environnement des athlètes, et ce n'est pas vrai que dans le haut niveau, en prenant la place d'autres intervenants potentiels que sont les agents de l'espace médical.*

*Le contexte sportif associatif est pensé comme plus sain que celui de l'école. L'institution scolaire est uniquement perçue comme paralysante alors que l'espace des clubs sportifs est lui, le lieu de l'ouverture, de la discussion et donc de la pleine expression des savoirs des entraîneurs, « réels éducateurs ». Ce discours écartant encore une fois toute idée de partage des rôles au sein d'une équipe et ignorant la réalité des effectifs réels d'agents médicaux dans les clubs sportifs.*

*Mais il n'en demeure pas moins que l'indépendance de la médecine reste toute relative quand les intérêts privés sportifs, protégés par l'intervention publique de l'État, entrent en ligne de compte. Tout laisse croire que les compétences médicales doivent être expertisées par les techniciens sportifs pour gagner leur légitimité. »*

C'est bien de cette manière que sont vécues les relations entre les commissions technique et médicale de notre fédération.

Les médecins semblent vivre comme un déni de leurs compétences, l'activité dans le domaine médical exercée par les techniciens (cours théoriques, RIFAP ...). Les techniciens se plaignent constamment, de la mainmise par les médecins sur un certain nombre de domaines. D'autre part, l'incompréhension manifeste de certains techniciens face à l'impossibilité de réponse univoque possible, dans un nombre de cas non négligeable, a conduit certains techniciens à manifester un ressentiment hors de proportion.

Alors que les domaines de compétences très différents et complémentaires dans notre activité, aurait du amener les médecins et les techniciens à œuvrer ensemble et dans la plus parfaite entente.

J'aimerais personnellement me mettre à l'écart de ces polémiques qui ne me paraissent pas devoir faire avancer les choses dans un sens profitable à notre activité et à nos plongeurs.

---

## LES ASPECTS REGLEMENTAIRES

### LA LOI

---

Sur le plan de la prévention et du traitement des accidents, de par leurs compétences, leurs rôles et missions, les mieux placés semblent être les médecins.

D'ailleurs l'existence d'une commission médicale au sein des fédérations sportives délégataires est prévue par la loi du 16 juillet 1984 relative à l'organisation et à la promotion des activités physiques et sportives, par l'article 4 du décret D. 87-473 relatif à la surveillance médicale et par l'article 19. D 85-236 prévoyant la création de diverses commissions. Son rôle réglementaire stipulé dans la loi consiste à établir la nature et les modalités des examens médicaux.

Dans l'organisation du sport français, l'État joue un rôle de régulateur à tous les niveaux : dans la formation des éducateurs ou entraîneurs jusqu'à la sélection des athlètes pour les Jeux Olympiques, en passant par la gestion financière des fédérations.

L'état exerce également un double contrôle sanitaire des activités physiques et sportives : c'est le Ministère des Sports qui arrête les listes d'athlètes de haut niveau devant suivre les protocoles du suivi longitudinal et qui décide des trajectoires (ou «parcours médicaux») de ces athlètes ainsi que de l'activité des personnels soignants qui interviennent auprès des sportifs.

Un organisateur d'épreuve sportive a une obligation de moyen en matière de sécurité et de secours aussi bien envers les compétiteurs qu'envers les bénévoles.

Sa responsabilité est engagée aussi bien par sa propre faute que par celle de chacun des bénévoles qui œuvrent dans l'organisation qu'il dirige mais aussi par les dégâts occasionnés aux personnes ou aux biens par les biens dont il est le propriétaire ou le gardien.

Il doit donc, à partir de cet état de fait, mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour optimiser la sécurité de son épreuve et assurer des moyens de secours efficaces.

Au final, la loi ne concerne pas les stages et examens MF2, la plongée reste une activité de loisir et on ne peut assimiler les formations et examens techniques à du sport de haut niveau.

Il convient donc de prendre une décision interne à la commission technique, en accord avec la commission médicale (ou sur ses conseils ...).

## LES STATUTS DE F.F.E.S.S.M.

---

### LE REGLEMENT INTERIEUR DES COMMISSIONS : REGLES GENERALES

---

#### L'ARTICLE IV.2.1. PRECISE

*La commission médicale a pour objet :*

- 1. En application des dispositions prévues par le livre VI du code de la santé publique, d'élaborer le règlement médical fixant l'ensemble des obligations et des prérogatives de la fédération et permettant de veiller à la santé des licenciés ne relevant pas du Médecin Fédéral National ; ledit règlement médical étant adopté par le Comité Directeur National.*
- 2. D'établir à la fin de chaque saison sportive un bilan de son action. Ce bilan est présenté à la plus proche Assemblée Générale et adressé par la fédération au Ministre Chargé des Sports.*
- 3. Dans son domaine de compétence d'assurer la formation et l'information des médecins fédéraux, des clubs et des licenciés notamment par l'intermédiaire de la revue fédérale et en s'appuyant sur les relais que constituent les organes régionaux déconcentrés.*

4. De participer aux travaux de recherche dans le domaine de la médecine subaquatique.

5. D'assurer l'actualisation du fichier des médecins fédéraux.

6. D'assurer le suivi des compétitions fédérales, des examens fédéraux et d'une manière générale, des manifestations fédérales pour lesquelles la présence d'un médecin est requise.

7. D'assurer sur demande du Comité Directeur National toute mission qui n'est pas du domaine réservé du Médecin Fédéral.

Ainsi, la fédération a-t-elle prévu dans son règlement intérieur, la possibilité d'un suivi particulier lors d'examens fédéraux.

## LE REGLEMENT DE LA CMPN

---

### *Article I-2 - Missions*

*Elle contribue au développement des activités subaquatiques en tant que moyens de préservation de la vie et de la santé des individus ;*

*La Commission Médicale et de Prévention Nationale a pour objet :*

*En application des dispositions prévues par le livre VI du code de la santé publique, d'élaborer le règlement médical fixant l'ensemble des obligations et des prérogatives de la fédération et permettant de veiller à la santé des licenciés ne relevant pas du Médecin Fédéral National ; le dit règlement médical est adopté par le Comité Directeur National.*

**Il apparaît ainsi que le rôle du médecin fédéral devrait être précisé par la CMPN et validé par le CDN.**

*D'établir à la fin de chaque saison sportive un bilan de son action. Ce bilan est présenté à la plus proche Assemblée Générale et adressé par la fédération au Ministre Chargé des Sports.*

*Dans son domaine de compétence d'assurer la formation et l'information des médecins fédéraux, des clubs et des licenciés notamment par l'intermédiaire de la revue fédérale et en s'appuyant sur les relais que constituent les organes régionaux déconcentrés.*

*De participer aux travaux de recherche dans le domaine de la médecine subaquatique.*

*D'assurer l'actualisation du fichier des médecins fédéraux.*

*D'assurer le suivi des compétitions fédérales, des examens fédéraux et d'une manière générale des manifestations fédérales pour lesquelles la présence d'un médecin est requise.*

### **Le suivi et la présence d'un médecin sur les lieux d'un examen relève donc de la compétence de la CMPN**

*De contribuer, au contrôle médical des licenciés en diffusant notamment les recommandations spécifiques à la discipline.*

### **La présence d'un médecin fédéral sur les lieux permet de mieux approcher cet aspect des missions de la CMPN**

*Article I- 5-Médecins fédéraux*

*Les conditions pour être médecin fédéral sont les suivantes :*

*Être docteur en médecine,*

*Être titulaire de la licence fédérale de l'année en cours,*

*Être titulaire du diplôme de Plongeur Niveau II minimum, sauf dérogation exceptionnelle délivrée par la Commission Médicale Nationale*

*être présenté par un président de club de la région où la carte d'adhérent a été délivrée attestant de l'intérêt porté à la médecine de plongée au sein dudit club,*

*S'engager à participer aux réunions de sa Commission Médicale et de Prévention, à la surveillance des compétitions, à l'enseignement et à la formation des plongeurs*

*La nomination se fait à l'échelon de la région de délivrance de la licence par le Président de la Commission Médicale et de Prévention Régionale (à l'exception des médecins qui bénéficient de l'extraterritorialité ; ceux-ci sont nommés par le C.M.P.N. et dépendent ensuite de la C.M.P. Interrégionale Atlantique Sud).*

*Elle est faite pour un an renouvelable, sous réserve du respect des conditions ci-dessus.*

**Ainsi, bien que ne disposant pas d'une formation particulière actuellement, le médecin fédéral présente un intérêt pour la plongée et donc une connaissance supposée accrue de ses problèmes.**

*En outre, le Médecin Fédéral s'engage à ne pas faire de publication faisant état de son titre de médecin fédéral sans autorisation préalable de la Commission Médicale et de Prévention Nationale.*

*En l'absence de Commission Médicale et de Prévention Régionale, les décisions sont prises par le Président de la Commission Nationale au vu du dossier.*

*Article I-6 Médecins des équipes et des commissions*

*Médecins des équipes*

*(Nage avec palmes, Pêche Sous-Marine, Apnée, Orientation, Tir sur Cible, Hockey Subaquatique, Nage en Eaux Vives)*

**Ce qui ne concerne donc pas le travail actuel**

***Médecins des Commissions***

*(Archéologie, Plongée Souterraine, Biologie, Audiovisuelle, Technique)*

*Ils sont nommés par la Commission Nationale dont ils dépendent.*

*Ils transmettent, dans chaque commission, les directives générales de la Commission Médicale Nationale.*

*Ils informent la Commission Médicale Nationale des particularités d'aptitude, de pratique de la discipline et des difficultés spécifiques éventuelles de chaque Commission.*

**Ainsi les particularités, difficultés de ces stages et examens seraient mieux approchées par les médecins fédéraux, car ils pourraient être informés par le médecin de la commission technique (mais qui est il ?)**

*Ils travaillent en relation avec le Président de la Commission Médicale Nationale à qui ils transmettent un état de leur activité annuelle.*

---

MISSIONS PREVUES :

- POURVOIR CHAQUE LIGUE D'UN MEDECIN
- PREVOIR UN CONTRAT TYPE DE SURVEILLANCE DES EPREUVES
- REFLECHIR SUR LA REGLEMENTATION DES ORGANISATIONS : NOMBRE DE MEDECINS ET SECURITE

---

## A TREBURDEN

### LES HABITUDES

---

Il s'agit soit d'un médecin libéral de la ville qui se déplace sur les épreuves dites à risque et qui vient avec son propre matériel soit d'un médecin de la région, volontaire et présent pendant la semaine, qui vient lui aussi avec son matériel personnel.

Le centre ne dispose en effet pas de matériel spécifique à l'usage d'un médecin.

A ce titre j'ai passé 2 semaines en 2005 sur le centre. J'ai demandé à plusieurs reprises sur quelles épreuves il valait mieux me déplacer à l'organisateur du stage et au président du jury, dans les 2 cas, la réponse qui m'a été faite a été : sur le maximum d'épreuves mais surtout : la 50 , la 30, les épreuves de condition physique. J'ai donc participé à tout le stage et examen.

Aucun des membres du jury n'a semblé trouver ma présence superflue. Ce qui tendrait à accréditer l'idée que le médecin sur place est un atout non négligeable.

### CE QUE J'EN PENSE

---

Le médecin présent à la semaine, ou tout au moins la majeure partie du stage ou examen, me paraît la meilleure solution pour les stagiaires ainsi que pour l'encadrement. J'y reviendrai.

C'est un bon moyen d'intégration des médecins à la commission technique. Cela permet aux médecins de mieux comprendre les implications et besoins des moniteurs de ce niveau, mais c'est aussi la possibilité d'apports de médecins à la commission technique.

Dans mon expérience personnelle, les formateurs de ce niveau ont en effet, toujours une curiosité importante vis-à-vis des aspects médicaux de notre activité.

---

## A NIOLON

### LES HABITUDES

---

Ce sont les médecins de la commission régionale qui se déplacent avec une petite trousse sur certaines épreuves, appréhendées comme à risque, ils utilisent le matériel du centre quand le leur est insuffisant.

Ils se déplacent sur certaines épreuves et repartent aussitôt.

- la 50 plus pour le risque de panique et d'accident grave associé que pour le risque d'ADD,
- la RSE à la suite d'un accident survenu sur cette épreuve. Ce qui est récent.

## CE QUE J'EN PENSE

---

C'est réduire le rôle du médecin à celui de simple technicien de l'urgence vitale.

De plus, pour cette occasion, un médecin (jamais le même) est-il bien armé ? Il n'a pas forcément la connaissance des lieux, il n'a pas d'autorité sur le matériel du centre (par ailleurs inadéquat ou introuvable...). En effet, lors d'une intervention sur un accident survenu pendant l'examen il ne m'a pas été possible de trouver ni stéthoscope, ni tensiomètre, ni oxymètre de pouls, alors même qu'il existe une infirmerie sur ce centre.

Les candidats ne le voient pour ainsi dire pas, absorbés qu'ils sont par leurs objectifs de formation ou d'évaluation

---

## A HENDAYE

### LES HABITUDES

---

Ce sont des médecins de la commission régionale sur proposition du médecin régional.

La plupart du temps, les organisateurs de stages et examens essaient de trouver un IN médecin, qui assure ce rôle.

### CE QUE L'«ON» EN PENSE

---

Il y a incompatibilité entre le rôle de jury d'examen et celui de médecin de compétition, de l'avis de tous les médecins compétents interrogés (présidents des CMPR BPL, PACA, AS).

Comment être prêt à réagir face à un accident de plongée lorsque l'esprit est à évaluer des candidats, comment assurer le rôle de jury d'examen, quand la présence est requise sur le bateau, si les ateliers de pédagogie sont à terre ?

---

## CONCLUSIONS

Il ressort de ces différentes approches que le rôle est mal défini par les autorités compétentes, rien n'étant inscrit dans les textes, chaque organisateur réagit en fonction de sa sensibilité personnelle et des moyens dont il dispose.

Il apparaît donc opportun de préciser le rôle du médecin lors de ces stages et examens, de préciser les risques en fonction des épreuves afin d'y apporter les mesures de prévention et de traitement adaptées.

Il se pose le problème du défraiement ou de l'indemnisation du médecin appelé.

Les accidents de plongée nécessitant une action médicalisée rapidement, voire en urgence se résument aux situations suivantes

Noyade : risque possible à la suite de nombreux accidents ou incidents de plongée.

Les accidents de désaturation.

La surpression pulmonaire.

L'œdème aigu du poumon.

### LA NOYADE

#### PHYSIOPATHOLOGIE

Les lésions observées sont la conséquence des phénomènes initiaux qui se produisent lors de l'immersion. L'élément déterminant dans le devenir d'une personne victime d'une noyade reste la durée et l'importance de l'hypoxie.

#### REACTION A L'IMMERSION

L'arrêt respiratoire secondaire à l'immersion est habituellement suivi d'un laryngospasme involontaire réactionnel aux premières gouttes de liquide qui pénètrent dans l'oropharynx et le larynx. Ce laryngospasme persiste de 1 à 2 minutes.

Durant cette période, les échanges gazeux sont interrompus. La victime devient hypoxique, hypercapnique et présente rapidement une acidose métabolique. Pendant cette phase, la victime avale le plus souvent une grande quantité de liquide. Alors que la concentration artérielle en oxygène continue de s'effondrer, le laryngospasme se lève dans la grande majorité des cas, entraînant une irruption d'eau dans les voies aériennes sous l'effet de quelques mouvements respiratoires persistants. La quantité de liquide inhalé varie considérablement d'une victime à l'autre. Ce liquide inhalé est responsable de l'altération de la membrane alvéolo-capillaire ainsi que des modifications hydro-électrolytiques, acido-basique, et de tension des gaz vasculaires.

Les manœuvres de réanimation initiale et l'administration éventuelle d'une thérapeutique ont pour but de restaurer l'activité des fonctions vitales et de lutter contre l'hypoxie, l'hypercapnie et l'acidose.

Si la victime n'est pas ventilée rapidement ou ne reprend pas sa respiration spontanée, un arrêt cardiaque survient.

Le cœur et le cerveau sont deux organes particulièrement sensibles à l'hypoxie même si celle-ci est de courte durée, ce qui justifie d'une action rapidement efficace.

---

## HYPOXIE ET DETRESSE RESPIRATOIRE

L'hypoxie est initialement la conséquence de la phase d'apnée alors que, secondairement, elle est liée à l'irruption de liquide.

Au total la détresse respiratoire, depuis l'hypoxémie modérée réagissant bien à l'administration d'oxygène jusqu'au syndrome de détresse respiratoire aigu, domine le tableau clinique. Elle est à l'origine au final de la survenue de l'arrêt cardio-respiratoire chez le noyé.

---

## HYPOTHERMIE

L'hypothermie est une complication secondaire à l'immersion. Elle est fréquente et se constitue toujours rapidement. Elle est toujours un facteur aggravant.

Elle relève d'au moins deux grands mécanismes de perte de chaleur. Le premier mécanisme est un mécanisme par conduction et convection forcée vers l'extérieur. La perte calorique est rapide. Elle est même amplifiée par le mécanisme d'évaporation survenant pendant la phase initiale du sauvetage. Le deuxième mécanisme est un refroidissement interne par le liquide, principalement dégluti, introduit dans l'organisme noyé.

---

## CONSEQUENCES SECONDAIRES

Les conséquences secondaires sont liées :

Aux lésions neurologiques qui conditionnent le pronostic de la victime.

A l'œdème pulmonaire quasi constant quelle que soit la nature de l'eau inhalée.

À l'instabilité hémodynamique, voire aux troubles du rythme cardiaque en rapport avec l'hypoxémie, l'hypothermie et les nécroses myocardiques fréquentes chez le noyé, aux troubles hydro-électrolytiques secondaires à la résorption du liquide dégluti.

---

## IMPLICATIONS THERAPEUTIQUES

La prise en charge pré-hospitalière du noyé en arrêt cardio-respiratoire a pour objectifs principaux :

La lutte contre l'hypoxie.

La réanimation cardio-pulmonaire de base.

La restauration d'une stabilité cardio-vasculaire.

L'évacuation vers un service hospitalier spécialisé.

Les personnes victimes d'une noyade doivent pouvoir bénéficier d'une réanimation cardio-pulmonaire de base standard. Toutefois, certaines techniques particulières doivent être enseignées aux personnels destinés à prendre en charge ce type de patient.

---

#### DEGAGEMENT DU NOYÉ DE L'EAU

Toute personne victime de noyade doit être le plus rapidement possible retirée de l'eau. Une fois sortie de l'eau, la victime doit être installée en position horizontale pour limiter les risques d'une hypotension artérielle ou d'un collapsus cardio-vasculaire.

Les gestes non spécifiques sont toujours de mise et ne doivent en aucun cas interférer avec la RCP :

Déshabillage en évitant les mobilisations intempestives, installation à l'abri du vent.

Séchage prudent sans friction, puis enveloppement dans une couverture isotherme.

Ventilation artificielle : la réalisation de la ventilation artificielle est essentielle dans la prise en charge du noyé et doit être réalisée le plus précocement possible car elle augmente les chances de survie.

La recherche du pouls carotidien même par un professionnel de santé peut être difficile particulièrement chez le noyé en hypothermie.

---

#### ASPIRATION ET MANŒUVRE DE DESOBSTRUCTION

Il n'y a pas de réelle nécessité de pratiquer une aspiration de l'eau contenue dans les voies aériennes. Les techniques qui consistent à désobstruer les voies aériennes à l'exception de l'aspiration pharyngo-trachéale ne sont pas nécessaires mais plutôt dangereuses et non recommandées sauf s'il existe des signes évidents d'obstruction laryngée par corps étranger.

---

#### DEFIBRILLATION

Si la victime est dégagée (victime hors de l'eau) et que les sauveteurs ont un défibrillateur automatisé externe à disposition, il sera utilisé après avoir réalisé les 5 insufflations initiales. Si la victime présente une température corporelle  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ , il est recommandé de limiter le nombre de chocs délivrés à trois et de poursuivre la réanimation cardio-pulmonaire (RCP).

---

#### SURVENUE DE REGURGITATIONS

Les régurgitations et l'inhalation de liquide gastrique sont fréquentes particulièrement lorsque le sauveteur réalise les manœuvres de RCP, tant que les voies aériennes de la victime ne sont pas efficacement protégées.

---

## REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE SPECIALISEE

Toute victime de noyade en arrêt cardiaque doit pouvoir bénéficier le plus précocement possible d'une protection efficace des voies aériennes grâce à une intubation oro-trachéale pendant les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire. La diminution de la compliance pulmonaire impose des pressions d'insufflation élevées ce qui limite l'utilisation d'autres techniques comme la mise en place d'un masque laryngé. La ventilation artificielle doit être le plus rapidement possible réalisée avec de l'oxygène à haute concentration pour lutter contre l'hypoxémie.

---

## CIRCULATION ET DEFIBRILLATION

Les personnes victimes de noyade en arrêt cardiaque peuvent présenter à l'électrocardiogramme une asystolie, une activité électrique sans poulx, une fibrillation ou une tachycardie ventriculaire. Toute victime de noyade, quelle que soit sa gravité, doit pouvoir bénéficier d'un transport sous surveillance médicale vers un service hospitalier spécialisé.

---

## MISE EN CONDITION SPECIFIQUE SUR LES LIEUX DE LA NOYADE

Selon l'état clinique, il est nécessaire de distinguer quatre groupes :

---

### GROUPE 1 : AQUASTRESS.

La victime a simplement été immergée et n'a pas inhalé d'eau, mais une inhalation de faible importance peut parfois passer inaperçue ; ainsi, il faut rester prudent ; après avoir rassuré, réchauffé, contrôlé la glycémie, une hospitalisation de 24 heures est indispensable du fait du risque d'une dégradation secondaire respiratoire.

La victime devra être hospitalisée mais le transport ne nécessite pas de médicalisation.

---

### GROUPE 2 : PETIT HYPOXIQUE.

La victime a inhalé une petite quantité d'eau mais les conséquences vont rester modérées; il n'est pas mis en évidence de cyanose et l'oxymétrie de poulx reste dans les limites de la normale sous oxygénothérapie au masque à haute concentration ou ventilation en pression positive permanente sur masque facial étanche (CPAP) selon la saturation en oxygène, abord veineux, victime scopée et après évacuation du contenu gastrique, la victime est transportée sous surveillance médicalisée ; elle sera hospitalisée au moins 48 heures en soins intensifs.

Seul un médecin peut faire ce bilan aussi complet, mais il sera réalisé de toute façon à l'arrivée des secours spécialisés. En attendant les sauveteurs sur place doivent être entraînés à administrer l'oxygène ce qui est l'essentiel du traitement à ce stade.

---

### GROUPE 3 : GRAND HYPOXIQUE.

L'intubation avec ventilation contrôlée (avec pression expiratoire positive pour traiter précocement l'œdème pulmonaire) est indispensable ; la séquence induction intubation doit être rapide pour éviter une majoration de l'hypoxie (risque d'arrêt cardiaque) ; selon les constantes vitales, la dopamine, la noradrénaline seront utilisées afin de maintenir une perfusion cérébrale correcte ; le sérum salé sera choisi pour l'apport veineux ; si un remplissage vasculaire est nécessaire l'HEA paraît le mieux adapté. Victime scopée ; transport médicalisé ; hospitalisation vers un service de réanimation.

Seul un médecin habitué des techniques de réanimation et épaulé d'une équipe adaptée pourra réaliser ce type d'intervention.

---

### GROUPE 4 : ANOXIQUE

Tableau de l'arrêt cardio-respiratoire dont le traitement suit les règles habituelles de la réanimation.

---

## CONCLUSION

La conséquence majeure et la plus néfaste de la noyade est l'hypoxie. C'est pourquoi, l'oxygénation, la ventilation et la circulation doivent être restaurées le plus précocement possible. La réanimation cardio-pulmonaire sur les lieux même de l'accident est essentielle pour améliorer le pronostic et la survie des victimes de noyades en arrêt cardiaque. Ceci implique la connaissance des gestes de réanimation par les premiers témoins, la poursuite de ces gestes par des sauveteurs spécialisés équipés et une prise en charge médicale précoce nécessaire à l'hospitalisation de la victime et à la poursuite de son traitement.

La présence d'un médecin sur place n'apporterait probablement pas de valeur ajoutée à l'action que de sauveteurs entraînés, comme on les trouve dans les centres d'examen, si ce n'est dans l'alerte et la précision du bilan pouvant entraîner une amélioration des conditions de transport secondaire.

De même le diagnostic étiologique sera-t-il plus précis.

## LA PRISE EN CHARGE INITIALE DES ACCIDENTS DE DESATURATION

Un accident peut survenir au cours d'une plongée non pathogène et il n'y a aucune corrélation entre l'erreur de procédure et sa traduction clinique. La symptomatologie variée, atypique, d'évolution imprévisible rend difficile le diagnostic pré-hospitalier et impose le transfert systématique vers un centre référent dans les plus brefs délais.

---

## RECONNAITRE L'ACCIDENT

Il s'agit à ce stade de préciser la gravité des signes, d'évaluer l'évolutivité possible vers une aggravation, afin d'adapter au mieux les gestes.

Eviter les pièges :

L'accident vestibulaire au décours de la plongée est trop souvent pris pour un «mal de mer» sur le bateau, il ne doit pas non plus être confondu avec un barotraumatisme de l'oreille interne, risquant d'entraîner un retard au traitement.

Les paresthésies de l'hémicorps ou des 2 MI doivent faire évoquer l'ADD neurologique et non pas les « puces ».

Un médecin sur place permettra un diagnostic plus précis, un déclenchement des secours mieux adaptés. Les délais d'évacuation vers un centre adapté sont par contre plus longs, par conséquent, cette prise en charge médicalisée devrait se limiter aux détresses vitales, aux troubles neurologiques graves et aux aggravations :

---

#### LA PRISE EN CHARGE MEDICALISEE SUR LE BATEAU

L'expérience dans la littérature montre, qu'une prise en charge médicalisée déjà sur le bateau améliore considérablement le pronostic des ADD grâce à l'instauration précoce du traitement sur les lieux. Sous la responsabilité du médecin, une trousse d'urgence pourra être constituée, systématiquement amenée sur le bateau à chaque sortie.

---

#### PROTOCOLE DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE INITIALE

---

##### CONDUITE A TENIR DE BASE, A EXECUTER SYSTEMATIQUEMENT

---

Il est indispensable de commencer les gestes élémentaires de survie dans les secondes qui suivent la sortie de l'eau d'un plongeur noyé ; autrement toute la prise en charge ultérieure – pré-hospitalière ou hospitalière – sera sans raison d'être.

Veiller sur la liberté des voies aériennes

Oxygénothérapie efficace, administrée par masque à haute concentration (sac de réservoir à O<sub>2</sub>), au débit de 15 litres par minute.

La dose d'aspirine est de 250 ou 500 mg.

Mieux que de l'eau pure, un soluté reconstitué isotonique – sans sucre – sera le plus adapté à l'hydratation orale : 1 litre.

Alerter sans retard

Prendre la température, sécher et réchauffer un plongeur qui a froid

En cas de troubles de la conscience ou de vomissements, mettre le plongeur en position latérale de sécurité (PLS) – avec l'oxygène – et poser une voie veineuse périphérique (VVP).pour remplissage avec usage de poches souples, de préférence.

Un consensus existe d'ailleurs concernant ce traitement pré-hospitalier de l'ADD, qui doit comporter au minimum l'oxygène et la réhydratation – fortement recommandés. Il est démontré que l'hyperglycémie et l'hyperthermie aggravent les

lésions neurologiques en général, celles de l'ADD médullaire et cérébral en particulier ; par conséquent les solutés glucosés sont à proscrire et toute fièvre est à traiter. Il faut de même mettre le plongeur à l'abri de l'hypothermie dès sa sortie de l'eau.

#### CONDUITE A TENIR SANS PRESENCE MEDICALE (SOUS COUVERT DU MEDECIN REGULATEUR)

---

Il ne peut que s'agir d'un plongeur accidenté conscient, orienté, sans nausée ni vomissement, et sans asthénie majeure :

Donner à boire : soluté isotonique 1 l, sans sucre

Aspégic<sup>®</sup> 500 mg 1 sachet per os, en l'absence d'allergie ou ulcère d'estomac

Si, au contraire, il s'agit d'un plongeur, qui présente des troubles de conscience, des vomissements, ou autres signes généraux, ne faut rien donner par la bouche mais mettre le plongeur en PLS, avec masque et oxygène.

#### CONDUITE A TENIR EN PRESENCE D'UN MEDECIN

---

Examens cliniques répétés, prendre la tension artérielle.

Pose d'une VVP sans oublier le robinet 3 voies.

Sérum physiologique si hémodynamique conservé : poche de 500 ml

Ringer lactate<sup>®</sup>, voire Elohes<sup>®</sup> si hypotension : 500 ml en 30 minutes, 1 litre /h

Aspégic<sup>®</sup> 500 IVD, en l'absence de contre-indication

En cas de signes neurologiques : HSHC 1 g ou Solumédrol<sup>®</sup> 240 mg IV bolus

Rivotril<sup>®</sup> 1 mg IM ou IVD en cas de crise convulsive.

**Evidemment la présence d'un médecin à bord permet d'effectuer des gestes thérapeutiques plus nombreux et efficaces.**

Le bilan, plus précis, correspondra mieux aux demandes des médecins régulateurs, qui gèreront les moyens de transport

#### LA SURPRESSION PULMONAIRE

Ne devrait se voir qu'en cas de panique ou de spasme réflexe suite à une irruption d'eau dans les fosses nasales ou le pharynx

Évoqué sur les conditions de survenue de l'accident, sur les signes cliniques. Tout peut se voir de la simple distension pulmonaire à l'embolie massive bi-carotidienne avec signes pleuro-pulmonaires graves (emphysème, détresse ventilatoire, cyanose...), signes généraux

Le potentiel évolutif est tel que toute suspicion de surpression pulmonaire doit être considérée comme pouvant s'aggraver dans les minutes qui suivent.

La conduite à tenir devant l'accident constitué :

Oxygénothérapie au masque haute concentration, 15 l/min d'emblée.

Privilégier la position demi assise si la victime ne s'y oppose pas.

Pose d'une voie d'abord veineuse systématique, avec perfusion d'un soluté cristalloïde

Réanimation cardio respiratoire si besoin

Drainage de sauvetage à l'aiguille en cas de pneumothorax suffocant, la mise en place d'un Pleurocath<sup>®</sup> ou d'un drain est malgré tout préférable chaque fois qu'elle est possible, ce que seul un médecin est habilité à faire

## L'ŒDEME AIGU DU POUMON EN IMMERSION

Accident reconnu récemment, dont on connaît mal les circonstances favorisantes,

### DÉFINITION :

On pourrait définir cette pathologie relativement rare par l'apparition d'un œdème aigu pulmonaire (OAP) au cours de la plongée scaphandre, de l'apnée ou encore lors de la natation, chez des sujets indemnes de pathologie cardiaque. Il s'agit de la diffusion de liquide plasmatique vers les espaces extravasculaires du poumon (tissu interstitiel et alvéoles).

Il peut survenir, en effet aussi bien en surface qu'en plongée, en plongée scaphandre aussi bien qu'en apnée. Quand il survient en plongée scaphandre, il apparaît le plus souvent à la remontée et exceptionnellement au fond.

### PHYSIOPATHOLOGIE :

Le mécanisme évoqué est une augmentation du gradient trans-alvéolaire secondaire à une augmentation de la pression capillaire pulmonaire. En effet, lors de l'hyperpression des capillaires pulmonaires, il va y avoir une défaillance mécanique alvéolo-capillaire (dénommée chez les anglo-saxons «capillary stress failure»), avec un contenu approchant celui du sang, avec des globules rouges dans le liquide alvéolaire.

### MECANISMES RESPONSABLES DE LA DEFAILLANCE ALVEOLO-CAPILLAIRE :

On reconnaît actuellement à l'origine de cette pathologie 3 mécanismes associés

#### FACTEURS HEMODYNAMIQUES:

---

Il s'agit de l'augmentation de la Pression Veineuse Centrale due à l'immersion, par le biais de l'érection pulmonaire (blood shift) et du froid. Il y a donc une augmentation de la pression capillaire péri-alvéolaire.

Le blood shift d'immersion est responsable d'une majoration de la pression de l'artère pulmonaire de 12 mm hg. Le froid entraîne une vasoconstriction et une redistribution vasculaire qui augmentent le blood shift au dépend du volume sanguin périphérique. La résultante est une augmentation de la pression de l'artère pulmonaire, de la pré et post charge.

Cet afflux sanguin au niveau central entraîne une sécrétion accrue de peptides natriurétiques, une diminution de sécrétion de noradrénaline ainsi que d'autres hormones (système rénine angiotensine) ce qui augmente ces variations hémodynamiques locales

#### FACTEURS MECANIQUES:

---

Ils sont à l'origine de contraintes alvéolo-capillaires permettant la diffusion de liquide plasmatique.

L'association d'efforts (entraînant de grands débits ventilatoires) à l'augmentation de la masse volumique des gaz entraîne une majoration des efforts inspiratoires d'où l'existence de grands écarts de la pression alvéolaire entre inspiration et expiration.

Cette situation est aggravée par l'utilisation d'un détendeur mal réglé, une bouteille mal ouverte ou arrivant en fin de réserve..

#### FACTEURS INFLAMMATOIRES:

---

Ce sont l'hyperoxie, toujours présente, et la respiration d'un gaz sec et froid qui entraînent des réactions inflammatoires locales.

---

#### PARTICULARITES EN NATATION :

Les mécanismes mis en jeu sont outre l'immersion mais aussi l'exercice intense et la position du nageur.

L'exercice augmente le débit cardiaque, mais aussi diminue la capacité de diffusion alvéolaire.

La position en décubitus latéral conduit à une augmentation de la perfusion du poumon immergé responsable d'une augmentation de la pression capillaire pulmonaire et d'un

plus grand nombre de lésions dites «stress failure». Ceci peut être responsable d'OAP unilatéral

---

#### PARTICULARITES EN APNEE :

Les mécanismes responsables sont là aussi l'immersion associée à la prise d'aspirine et à la contraction volontaire du diaphragme.

Le blood shift est d'autant plus important avec la profondeur (11 à 30 mètres). La prise d'aspirine de certains apnéistes a un effet anti-agrégant plaquettaire et favorise les lésions alvéolo-capillaires

La compression volontaire du diaphragme crée une pression négative intra-pleurale qui majore le retour veineux et donc la pression hydrostatique des capillaires pulmonaires.

Les profondeurs demandées à l'examen ne permettent pas à ce mécanisme de s'exprimer.

---

#### DONNÉES CLINIQUES :

Les conditions d'apparition des OAP d'immersion sont variables. Le plus souvent en mer ou en lac, de rares cas ont été décrits en piscine. La température de l'eau est le plus souvent froide, mais des cas ont été décrits en eau chaude.

La symptomatologie apparaît pendant la plongée à la remontée ou rapidement en surface. Le diagnostic ne peut être fait que par un médecin (nécessité d'avoir un stéthoscope), et ceci dans les premières heures

Les symptômes disparaissent rapidement (5 min à 48h), spontanément ou après instauration du traitement. Des cas de décès ont été décrits.

---

#### QUELS SONT LES DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS ?

Décompensation d'une cardiopathie sous jacente ;

Embolie pulmonaire (touriste venant d'arriver en avion) ;

Accident de décompression de type Chokes ;

Noyade ;

Crise d'asthme ;

Surpression pulmonaire a minima

Ce diagnostic ne sera fait au mieux que par un médecin (nécessité de l'auscultation pulmonaire).

L'importance de porter ce diagnostic est non univoque, car le traitement est différent des OAP d'origine cardiaque, les plus fréquents. La méconnaissance de ce diagnostic entraîne donc un risque de perte de chance pour les victimes de cet accident.

En effet, la réhydratation doit être minimum et l'injection de diurétiques proscrite (aggravant l'hypovolémie du plongeur).

Il est important actuellement d'en répertorier les cas, ce qui nous permettra une meilleure compréhension de cette pathologie qui est probablement passée inaperçue dans nombre de cas, ou a fait l'objet de diagnostic erroné.

---

#### QUELS SONT LES FACTEURS DE RISQUE ?

En dehors de facteurs médicaux (telle une dysfonction cardiaque préexistante) qui ne devraient pas se voir lors de ces stages et examens de haut niveau,

Les autres facteurs de risque existent lors de nos stages et examens MF2

- Age (plus de 70% des OAP ont plus de 45 ans) ;
- effort physique pendant la plongée (DTH de 30 m)
- Faible condition physique ;
- Facteur extérieur (une faible température de l'eau, un problème technique augmentant les pressions thoraciques
- Stress (responsable d'une libération de catécholamines).

D'autres facteurs peuvent être présents

- Hypertension artérielle ; qui n'est pas une contre indication à la plongée lorsqu'elle est traitée et donc peut se voir.
- Réactivité vasculaire anormale; imprévisible

---

#### EVOLUTION

En raison du risque de récurrence, souvent mortelle, les OAP d'immersion constituent une contre indication définitive à la plongée.

---

#### CONCLUSION :

L'OAP d'immersion est un événement rare mais pouvant récidiver.

Son évolution peut être bénigne, c'est le cas la plupart du temps, mais elle peut aussi être fatale, et aucun élément prédictif de cette évolution n'est connu à ce jour.

Depuis qu'on parle, les séries deviennent de plus en plus importantes. Il est probable que nombre de cas sont passés inaperçus. En effet, tout peut rentrer dans l'ordre spontanément en quelques heures.

## LA REGULATION MEDICALE DES ACCIDENTS DE PLONGEE

Réguler au téléphone un accident de plongée n'est pas une simple affaire, car déjà lors du premier appel l'interrogatoire a tendance à se prolonger, afin de rassembler un faisceau d'arguments nécessaire au diagnostic. En même temps, il faut rapidement prendre les décisions sur l'organisation de la prise en charge, puis prévoir les modalités du transfert prévenir le médecin hyperbare d'astreinte.

### DECLENCHER L'INTERVENTION DU SMUR

Le premier souci est l'indication du SMUR. Avant de poser le diagnostic précis, et sans retard, son départ sera décidé suite aux premières informations sémiologiques obtenues.

Un médecin est évidemment le mieux placé pour aider à la décision. Dans ces cas, le médecin régulateur n'hésite pas à demander au médecin sur place, le type d'intervention demandé.

### LA NOTION DE « SUR-ACCIDENT », DE « CO-ACCIDENT »

La palanquée parmi laquelle se trouve le plongeur accidenté est une palanquée à risque.

Le risque de co-accident (du au profil de plongée à risque de toute la palanquée) doit être apprécié en régulation, il faut donc s'inquiéter des autres plongeurs.

### LE BILAN DU SMUR

Afin que le médecin régulateur puisse interpréter pleinement l'information que fait passer le SMUR, il faut qu'il connaisse parfaitement le rôle du SMUR face à l'accident de plongée.. Ainsi le médecin du SMUR aura comme rôle entre autres de confirmer le diagnostic d'accident de plongée sur les lieux, en validant les constatations recueillies au téléphone, sur la sémiologie, la chronologie des signes et les facteurs de risque.

---

## CONTACTER LE MEDECIN HYPERBARE

Dès la confirmation du diagnostic par les secours médicaux sur les lieux, le médecin hyperbare d'astreinte doit être appelé. Il préparera ainsi l'accueil hospitalier du patient.

---

## LES MODALITES DU TRANSFERT

On peut distinguer le transfert urgent de celui qui ne l'est pas, en fonction du diagnostic et de la forme évolutive de l'accident :

L'ADD neurologique – médullaire ou cérébral ou vestibulaire – est l'indication la plus classique et la plus fréquente ; c'est la persistance des signes qui dicte l'urgence.

Les chokes témoignent d'un ADD sévère.

La maladie de décompression est un accident de décompression évolué. Le transfert s'impose sans perte de temps supplémentaire.

La surpression pulmonaire est un motif rare ; la réanimation éventuellement nécessaire sur les lieux ne doit pas pour autant retarder le départ pour la structure hospitalière.

Le délai d'acheminement du patient jusqu'au caisson hyperbare doit être le plus court possible.

On peut opposer à ces urgences classiques des circonstances de bénignité :

Ainsi selon leur urgence, deux modalités de transfert peuvent être évoquées, dont le choix doit être confirmé par le médecin de caisson :

---

## LE TRANSFERT NON-MEDICALISE PAR AMBULANCE

Réservé aux bends – en l'absence de tout signe général – ou au barotraumatisme ORL avec doute sur l'atteinte de l'oreille interne ; le plongeur est réhydraté et reçoit de l'oxygène dans l'ambulance 15 l / min. au masque à haute concentration.

---

## TRANSFERT MEDICALISE PAR LE SMUR

Modalité la plus fréquente. Il est indiqué devant toute détresse vitale, en présence de trouble hémodynamique, en cas de suspicion de surpression pulmonaire, s'il existe le moindre signe de noyade, et chaque fois qu'il persiste un signe d'ADD type II.

---

RECHERCHE D'UNE **DETRESSE VITALE** :

Neurologique, hémodynamique, respiratoire..

Recherche systématique de signes évocateurs de surpression pulmonaire

Surveillance rapprochée d'une noyade de faible importance

RECHERCHE D'UNE HEMORRAGIE EXTERIORISEE

Hématémèse, hémoptysie, otorragie, épistaxis signant un barotraumatisme gastrique, pulmonaire, ORL.

## TYPES D'ACCIDENTS POSSIBLE

### SITUATIONS A RISQUES

#### L'EPREUVE A 50 METRES

##### LES ADD

D'après l'étude de Bruno Grandjean (médecin du caisson d'Ajaccio, président de la CMPN sur les accidents de plongée des moniteurs : 587 ADP répertoriés sur 10 ans, les moniteurs représentaient 16% de l'effectif global (10% à Ajaccio)

##### TYPES D'ADP

Ils sont représentés à 87% par des accidents de désaturation (contre 78% dans population générale)

##### PROFIL TYPE :

Il s'agit d'un homme dans 82% des cas, dont l'âge moyen est 39.5 +/-10.32

C'est un récidiviste dans 7.5% des cas

La profondeur atteinte est supérieure à 40 m dans 46.7% des cas (contre 34% dans la population générale)

Ainsi les stages et examens MF2 sont directement concernés au regard de la population et de la profondeur de certaines épreuves.

##### PLONGEE

Il s'agit d'une plongée exercice dans 29.8% des cas et d'une plongée exploration sans faute de procédure dans 53.2% des cas

Les ADP après plongée exercice représentent 29.8% des cas.

Il faut noter qu'une faute de procédure n'est pas systématiquement mise en cause, ce qui confirme le caractère aléatoire de certains ADP.

##### CAUSES

Lorsque des causes sont retrouvées, il s'agit de

Plus de 2 remontées assistées +/- vitesse de remontée rapide dans la même plongée

Plus de 2 plongées par jour

Plongées multiples associées à plus de 2 remontées assistées

#### AUTRES CAUSES

---

Plongées multiples +/- profils inversés

Successives avec profils inversés

#### ADP APRES PLONGEE EXPLORATION SANS FAUTE DE PROCEDURE

---

On retrouve au moins 1 des facteur favorisants suivants dans 94% des cas

Shunt droite gauche

Age supérieur à 40 ans

Froid, effort pendant la plongée ou après la plongée

Obésité

Plongée ascenseur

Fatigue : mais cette notion est très subjective et difficile à évaluer.

Notons qu'il n'est pas prouvé que l'obésité représente en elle-même un facteur de risque, par contre l'absence de condition physique, dont l'obésité serait le témoin est un facteur de risque d'ADD reconnu.

#### VIEILLISSEMENT ET ADD

---

Le rapport 2000 du "Diving Alert Network (DAN) US" fait apparaître que les plongeurs de 60-69 ans représentent environ 15% des plongeurs accidentés alors qu'ils ne représentent que 5% de l'ensemble des plongeurs.

Il ne semble pas dénué d'intérêt de porter quelque attention à l'aggravation du risque d'accidents de plongée liée au vieillissement physiologique c'est à dire en dehors de toute pathologie patente.

Le vieillissement est un processus biologique multifonctionnel régulier qui conduit à la limitation des possibilités d'adaptation de l'organisme. Ce processus n'est ni univoque ni homogène : comme il est de règle en biologie, chaque individu est un cas particulier ; il peut être cependant globalisé en terme de population, c'est l'aspect statistique du vieillissement.

Les modifications de structures et de fonctions des tissus et organes ont évidemment des conséquences métaboliques et influencent l'adaptation à l'effort du sujet âgé.

Le métabolisme de base diminue régulièrement à partir de 30 ans (45 watts/m<sup>2</sup> à 20 ans, 40 w/m<sup>2</sup> à 60 ans). L'adaptation à l'effort diminue corrélativement aux altérations des

grandes fonctions.

Bien que dégradées, la fonction ventilatoire et les échanges gazeux ne sont pas des facteurs de limitation de l'effort chez le sujet vieillissant physiologiquement normal ; par contre le volume d'éjection systolique diminue et un débit cardiaque nécessaire pour un effort donné ne peut être obtenu que par une augmentation de la fréquence cardiaque. Cette compensation est elle-même limitée puisque la FC maximale diminue avec l'âge (220 - âge en années)

La confrontation entre ces données d'une part, fait apparaître à l'évidence l'incidence de l'âge sur la physiologie du vieillissement et d'autre part, les mécanismes de formation et d'élimination des bulles les facteurs de risque des accidents de décompression.

#### INCIDENCE SUR LA FORMATION DES BULLES.

---

Augmentation de production de CO<sub>2</sub> qui est un facteur incriminé dans la formation et l'augmentation de volume des bulles : elle est due à la baisse du rendement musculaire qui pour un effort donné entraîne une augmentation de la dépense énergétique ; en outre l'augmentation de la production locale de chaleur est un facteur de bullogénèse.

Cavitation : le moindre rendement musculaire, le recrutement de fibres et de muscles accessoires pour un effort donné sont autant de sources de cavitations liées aux mouvements dans les tissus musculaires, articulaires, connectifs d'autant que les muscles infiltrés de graisse sont un réservoir de gaz diluant et de CO<sub>2</sub>.

Augmentation des cavitations au niveau des valves (tricuspide, pulmonaire, mitrale et aortique) rigidifiées, non étanches et régurgitantes.

Les modifications progressives des vaisseaux favoriseront les cavitations de type Reynolds au niveau de rétrécissements en rapport avec la rigidification des parois par une perte d'élasticité et par la présence de plaques athéromateuses

Tribonucléation : la déformation, l'amincissement des cartilages, la diminution de volume du liquide synovial ; les dépôts de pyrophosphates de calcium... sont à l'origine d'une augmentation des forces de friction.

Déshydratation (connue pour augmenter le risque bullaire) : facilitée par la diminution de la quantité de l'eau corporelle totale; les détecteurs de bulles par Doppler ont vérifié cette donnée.

L'élimination pulmonaire des gaz peut aussi être altérée par le vieillissement : ce sont les diminutions respectives du nombre des alvéoles pulmonaires et de la surface de l'échangeur alvéolo-capillaire qui sont à considérer puisqu'elles réduiront l'élimination des gaz dissous ou séparés. Il faut, par ailleurs, tenir compte des inégalités de répartition de la ventilation et de la perfusion et d'éventuels emboles gras.

La recirculation bullaire est un risque du vieillissement: par l'ouverture

de shunts D--G, par le forçage d'un foramen ovale perméable par des masses gazeuses stockées en attente de leur élimination chez des sujets dont l'évacuation bullaire est ralentie.

Le risque de Maladie de décompression (MDD) sévère est donc majoré :

Pour mémoire la MDD associe l'adhésion et l'agrégation plaquettaires provoquées par la présence de bulles entraînant la libération de diverses substances vasoactives, une hémococoncentration et des lésions endothéliales libérant elles aussi des substances vasoactives, une augmentation de la perméabilité vasculaire, une activation de la coagulation (risque de CIVD), du complément, etc... Et une acidose lactique en rapport avec la dégradation du métabolisme aérobie.

#### POUR CONCLURE, QUELQUES SUGGESTIONS :

---

Une vigilance accrue quant à l'aptitude médicale du plongeur quinquagénaire et plus...  
Si l'on tient compte du vieillissement différentiel, chaque plongeur est un cas particulier.

Proposer au plongeur vieillissant une bonne hygiène de vie.

Lui conseiller un entraînement régulier

Toutefois, si le plongeur vieillissant tient compte des processus naturels du vieillissement et les confronte aux mécanismes de l'accident de décompression, il prendra vraisemblablement quelques mesures de prudence en se souvenant que - statistiquement- les différentes fonctions de l'organisme diminuent d'environ 30% entre 30 et 60 ans... même s'il est convaincu qu'"il est resté jeune pour son âge".

Lors des stages et examens MF2 la durée des plongées est telle que ce risque est faible. Mais il me paraissait important de citer cette particularité de notre activité qui est que les techniciens de haut niveau sont évalués par d'autres techniciens et que cette population est constituée essentiellement de sujets mûrs, la moyenne devant se situer autour de 40 ans ??

#### REMARQUES

---

Cette étude a le mérite d'avoir été réalisée. Il est dommage de ne pas avoir plus de précisions sur : le niveau exact des moniteurs, la localisation de ces accidents dans la saison.

D'autre part, si les Yoyo, vitesses de remontée rapide sont des facteurs favorisant l'ADD reconnus de longue date, les cas répertoriés l'ont-ils été sur des plongées aussi courtes que celles effectuées lors des stages et examens MF2 ? L'état de saturation préexistant à ces exercices a-t-il été pris en compte ?

Lors des stages et examens MF2, les plongées profondes sont très éloignées les unes des autres dans le temps, de sorte qu'on peut affirmer qu'il s'agit presque toujours d'une plongée après désaturation supérieure à 8 heures.

Bien que n'ayant pas d'étude à ce jour, il semble que l'âge moyen des candidats soit plus élevé ces dernières années (ce que l'on retrouve aussi dans les examens de niveau 4), leur condition physique semble être elle aussi moins bonne. Ceci mériterait d'être vérifié en consignait systématiquement l'âge, les chronomètres des différentes épreuves de nage lors des examens N4 et MF2, et en signalant les conditions météorologiques associées.

Si les stagiaires semblent pour la plupart plutôt en bonne condition physique, est ce le cas de tous les jurys ? Et ce sont eux qui font les plongées ascenseurs, les stagiaires eux ne faisant qu'une seule descente et remontée lors de chaque épreuve.

Je remarque qu'il y a eu 6 cas répertoriés de surpression pulmonaire chez les moniteurs, sur 10 ans, si le chiffre en valeur absolue paraît faible, il me paraît impressionnant chez des moniteurs. Mais nous ne disposons pas des circonstances exactes de ces accidents.

---

#### LA NARCOSE :

Toujours présente à cette profondeur, elle peut être responsable ne serait ce que de fautes d'inattention, favorisant les conduites à risque.

D'ailleurs, une palanquée n'est constituée que de 2 élèves à cette profondeur. Ce qui témoigne de la prise en compte de ce facteur.

---

#### LA PANIQUE

Chez des candidats mal préparés, fatigués elle est génératrice d'accidents potentiellement graves (Le Dr Bergman m'a précisé que à Niolon, il en est tenu compte, ce type d'accident pouvant survenir pendant le stage plus que pendant l'examen, le médecin fédéral est requis dès le stage final)

Notons que si le médecin prévu est absent, le président du jury n'hésite pas à déplacer de jury un stagiaire IN ayant cette qualification pour pouvoir être présent sur le bateau lors des épreuves à 50 mètres.

Ce qui témoigne de la prise de conscience des organisateurs de ces examens sur les dangers potentiels de ces épreuves et sur les avantages présentés par la présence du médecin sur les lieux.

---

#### LES EPREUVES A 30 M

---

#### LA RSE

C'est dans ce type d'épreuve qu'est présent un risque majeur de surpression pulmonaire

*PV CTN de juin 2006*

*Accidentologie des RSE :*

*Eric Bergman attire l'attention de l'assemblée sur des accidents recensés entre Marseille et Toulon pendant des examens. Mis à part des défaillances physiques, les épreuves dans leur ensemble sont bien contrôlées par les jurys. Toutefois, quelques cas sont encore recensés lors d'épreuves de RSE.*

*Jean Louis Blanchard commente ces réflexions en précisant qu'à présent, La RSE est arrêtée avant la surface, dans la zone des 6-3 mètres, et que l'organisation des jurys en « noria » a été abandonnée. Malgré tout explique Eric, cet exercice est difficile à contrôler. René Cavallo et Yvon Fauvel précisent que cet apprentissage a sans doute permis d'éviter des accidents graves, et qu'il est malheureusement difficile de quantifier la portée du caractère préventif de la maîtrise de la RSE.*

*Bruno Grandjean précise que la RSE représente 8% des accidents de plongée en enseignement, et 1,5% des accidents en plongée en général.*

*Jean Louis Blanchard a le sentiment que cet exercice est fondamental dans la formation du plongeur.*

*Yvon Fauvel pense que cette formation est plus ou moins évincée, car réputée scabreuse, ce qui conduit à un apprentissage insuffisant, et explique peut être les problèmes rencontrés en examen.*

Ce risque est donc non négligeable, dont les conséquences sont potentiellement gravissimes. Dans certains cas un médecin sur place pourrait améliorer le pronostic de ces accidents.

D'ailleurs dans l'étude du Dr Grandjean les barotraumatisme pulmonaire représentent 1.2 % des cas. Si ce pourcentage apparaît faible, cela représente 6 cas, tout de même et il ne s'agit que des moniteurs. Malheureusement, nous ne connaissons pas les circonstances exactes.

---

## LE SAUVETAGE

Risque de surpression pulmonaire par faute technique engendrée par un stress non maîtrisé, d'incidents à type de crampe, de claquage mais pouvant se compliquer de noyade.

---

## L'APNEE

Risque de syncope, la Samba quand à elle, survient après la reprise inspiratoire. Dans ces deux cas la récupération est de règle.

La présence d'un médecin ne semble pas essentielle.

Le risque le plus important se situe lors de la reprise inspiratoire, qui, si elle se produit sous l'eau, entraîne une noyade.

---

## LES EPREUVES DE CONDITION PHYSIQUE

Favorisent surtout la survenue de crampes, de claquages, dont le traitement est essentiellement préventif.

L'inhalation d'eau est toujours possible, les candidats essayant en général de se surpasser.

## FACTEURS DUS AU MILIEU

---

### LE FROID

Favorise les autres accidents : accidents de désaturation, crampes, claquages, œdème aigu du poumon, come on l'a vu..

---

### LE STRESS

Très spécifique au passage d'examen, et notamment de celui-ci qui demande de la part des candidats un fort investissement sur une durée longue, il favorise la mauvaise gestion de l'effort (risque de crampes, claquages, noyade), des plongées, la narcose.

---

### OAP

Possible dans tous les types d'épreuves, comme on l'a vu.

---

### NOYADE

Accident non spécifique à un type d'épreuve lui non plus, il peut se voir par épuisement ou par inhalation accidentelle d'eau. Il peut se voir dans les épreuves de condition physique (mannequin et nages, mais aussi sur l'épreuve d'apnée, la RSE et la DTH)

La noyade peut être provoquée par une affection médicale telle une crise convulsive, un accident vasculaire cérébral ou un trouble du rythme cardiaque. Les pertes de connaissance, lorsqu'elles surviennent dans l'eau peuvent provoquer une noyade. C'est particulièrement le cas pour les pertes de connaissances lors des plongées en apnée.

L'hypothermie, la prise d'alcool ou de toxiques sont des facteurs qui, en altérant les capacités physiques et intellectuelles d'un individu, sont générateurs ou facilitateurs de noyade. L'intoxication alcoolique peut altérer la réponse cardio-vasculaire à la submersion. Il a été démontré que les événements comme les crises convulsives, l'absorption d'alcool et l'hypothermie augmentent le risque de décès consécutif à une noyade.

Une noyade peut déclencher une attaque cardiaque à l'origine du décès et inversement une attaque cardiaque peut être à l'origine d'une noyade et du décès de la victime.

### MON EXPERIENCE PERSONNELLE

#### MF2. DE TREBEURDEN, EN 2005

J'étais présent sur la quasi totalité des épreuves, lors du stage et de l'examen. Ce qui nécessite une disponibilité importante, mais permet d'être à l'écoute des stagiaires et des Instructeurs.

Quelques « bobos » :

Otites BT, douleurs articulaires, probablement pas tous déclarés

Rhinopharyngites

Petite traumatologie

0 accident réel

Rôle important qualitativement dans la prévention (demande d'avis lors du stage pour se préserver lors de l'examen, qualité de l'échauffement, de la récupération ...)

#### AUTRES INCIDENTS

Pendant la formation : confection de strappings, avis médical sur la possibilité de plonger temporairement ou non, pour ne pas être pénalisé à l'examen

#### MF2 A NIOLON

Présent pendant les 2 semaines au titre d'INS, les stagiaires m'ont très peu sollicité

Un cas d'accident à symptomatologie psychiatrique, déclaré lors de la nage

Il est probable que ma présence en tant qu'INS n'a pas favorisé les consultations sauvages des candidats, comme cela avait été le cas lors du MF2 de 2005 à Trebeurden

#### SUR LE CENTRE D'EXAMEN DE TREBEURDEN

#### ACTIONS DU DR DELUMEAU

Intervenue en 1997, 1999, 2001 et 2003 .Compte tenu de la période où se passe le MF2 (l'été) les médecins locaux sont peu disponibles car c'est la pleine saison touristique.

Elle est partie à Saint Pierre et Miquelon et le classeur sur lequel elle avait recensé tous les accidents qu'elle avait pris en charge était resté à Trégastel.

Ce qu'elle a pu m'écrire n'est à ses dires ni très exhaustif ni très scientifique

Néanmoins, elle était présente sur le bateau pour la préparation au printemps pour la plongée profonde à 50 mètres, ainsi que pendant l'examen et pour l'apnée à 15 mètres et la RSE.

D'après ses souvenirs ainsi que ceux des différents participants et organisateurs , il n'y a pas eu à Trébeuden , d'accident grave .

Elle recense :

Des poussées d'HTA à l'occasion du sauvetage , dont le tableau clinique pouvait évoquer une surpression pulmonaire : toux, expectoration, spumeuse ,voire rosée .

Le diagnostic a été établi sur place grâce à l'examen clinique .

Cet accident a dû se produire à 2 reprises ,chez des candidats d'un âge et d'une condition physique pour lesquels elle n'aurait personnellement pas délivré d'aptitude .

Il y avait un sub œdème pulmonaire pour lesquels ils ont été hospitalisés

Une perte de connaissance d'un candidat en remontant de l'apnée non compliqué de noyade car la réaction a été efficace et rapide

Un cas d'inhalation d'eau , en fait début de noyade pendant une nage , Il y avait du clapot et le candidat inhalait régulièrement . Il a dû être hospitalisé. Il ne s'est signalé que le lendemain matin.

Globalement , il n'y a pas eu à prendre en charge d'accident majeur .

Quand elle était sur le bateau , c'est elle qui prenait les décisions .

Elle a toujours pu bénéficier de l'aide de Brest et du Caisson (lors des accidents survenus lors d'examens N4, occasion où ils ont été plus nombreux).

---

#### OPINION DU DR DELUMEAU

Du fait de ma faible disponibilité ,à Trébeurden, je n'ai pas pu être présente pendant la totalité des épreuves , ce qui je pense serait souhaitable , d'une part pour sécuriser l'entraînement et l'examen , d'autre part pour donner des conseils et répondre aux questions des candidats et divers intervenants.

J'ai remarqué que les stagiaires se sentaient rassurés quand j'étais à bord . Il faut savoir que j'avais mon propre matériel de réanimation (sauf DSA ) et j'aurais pu intervenir immédiatement en cas d'urgence vitale , d'autant plus que l'encadrement du club était compétent en matière de secourisme et pouvait m'apporter une aide certaine .Mes bonnes relations avec le caisson de Brest m'ont toujours permis une prise en charge optimale en cas de problème .

## MF2 A HENDAYE

Pas d'accident répertorié ces 10 dernières années (Cl. Martin).

## A NIOLON

Pas d'archive, on ne peut compter que sur la mémoire des gens. Ou alors, il faut rechercher les dossiers médicaux chez les médecins ou aux centres hospitaliers qui ont œuvré.

Le Dr Bergman se souvient de quelques incidents, n'ayant jamais évolué vers un accident grave :

Panique à 50 m chez des candidats mal préparés, avec le risque de dégradation de situation évident

Pas d'ADD

Syncope lors de l'apnée et un épisode de samba (état pré syncopal) bien maîtrisé.

Auxquels il faut rajouter celui pour lequel j'ai eu à intervenir

### CONCLUSION

La fréquence des accidents lors des stages et examen MF2 est très faible. Ils ne surviennent pas nécessairement lors des épreuves dites à risque, mais aussi lors des nages

## LES QUESTIONNAIRES :

Un questionnaire a été distribué lors du stage final de Niolon en sept 2006 et lors du stage initial de Trébeurden en Novembre 2006. Il s'agissait du même questionnaire pour les IN et les stagiaires.

99 questionnaires ont été distribués, seules 55 réponses ont été rendues.

### IL RESSORT DE CES QUESTIONNAIRES

Que le rôle de celui-ci a été mal compris (remplissage incomplet : 19 personnes ne se sont pas identifiées en tant que stagiaire ou IN, seuls 8 IN sur 24 se sont identifiés comme tels, et seuls 2 Médecins fédéraux sur 5 se sont reconnus).

Soit il a été considéré comme « sans intérêt », soit comme un « test de connaissances », soit comme gênant, les personnes sur place étant présentes pour autre chose (à peine plus de la moitié des questionnaires rendus).

C'est d'ailleurs ce qui m'a conduit à ne pas renouveler l'expérience lors de mon dernier examen de cursus.

### MALGRE CELA ON PEUT FAIRE RESSORTIR LES FAITS SUIVANTS

#### L'OBLIGATION D'AVOIR UN MEDECIN FEDERAL OU NON, SUR SITE, LORS DES EXAMENS OU STAGES MF2

	Niolon						Trebeurden					
	IN = 4		Stagiaire = 8		Inconnu=16		IN =4		Stagiaire = 20		Inconnu=3	
La présence d'un médecin fédéral est elle obligatoire ?	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Lors d'un stage initial MF2	1	3		8		13		4		20		3
Lors d'un stage final MF2		3	3	5	7	6		4	6	14		3
Lors d'un examen MF2		3	5	3	7	6		4	11	9	1	2

La réponse n'est pas connue des stagiaires, ce qui n'est pas le cas des IN.

Lors de questionnements informels, mon sentiment avait été que les IN ne savaient pas si la présence du médecin fédéral revêtait un caractère obligatoire ou non, ni depuis quand, ni si cela avait un historique ou non..

## LA PRESENCE D'UN MEDECIN FEDERAL SUR SITE LORS DES STAGES ET EXAMENS

	Niolon						Trebeurden					
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Selon vous, la présence d'un médecin fédéral est utile												
Lors d'un stage initial MF2	2	1	4	4	5	9	2	2	12	8	2	
Lors d'un stage final MF2	4		6	2	14	2	4		20		2	
Lors d'un examen MF2	4		7	1	14	2	4		19	1	3	

Elle est reconnue comme utile, à une très forte majorité même lors d'un stage initial mais encore plus au stage final, et encore plus nettement lors de l'examen.

La présence d'un médecin lors d'un stage initial est reconnue utile à égalité pour les IN. Mais une majorité se prononce pour sa présence chez les stagiaires sur le questionnaire distribué lors du stage initial :

- soit parce que c'est le début du cursus, et donc la formation reste inconnue pour la plupart des stagiaires
- soit parce que j'étais fortement impliqué en tant qu'INS avec la particularité d'être médecin fédéral (plus en tout cas que lors des stages finaux et examens auxquels j'ai participé comme médecin ou comme INS).

## LES EPREUVES SUR LESQUELLES SA PRESENCE EST CONSIDEREE COMME UTILE

	Niolon						Trebeurden					
	Oui	non	Oui	non	Oui	non	Oui	non	Oui	non	Oui	non
Sur quel type d'épreuve la présence d'un médecin fédéral est elle utile ?												
La 50	4		6	2	12	3	2	1	14	4		2
La RSE	4		7	1	13	2	4		15	2	2	
La 40					2		2	1	13	3		2
La DTH	2		5	3	9	2	2	1	14	2	1	1
L'apnée à 15	2	1	4	4	5	5	4		14	4		2
Le 1000 Capelé	1	1	2	6	1	7	2	1	12	5		2
Le 1500 m PMT		1	1	7	1	7	2	1	11	4		2
Le mannequin	1	1	5	3	7	5	2	1	13	3	1	
Au choix de l'organisation			3	4	7	2	2	1	10	4	3	

*Nota : Je n'avais pas mentionné l'épreuve à 40 mètres dans mon premier questionnaire, 2 personnes ont quand même rajouté la réponse.*

Ce devrait être celles présentant un risque particulier. Comme on pouvait s'y attendre, la 50 et la RSE sont choisies à une très forte majorité

L'apnée fait égalité, sauf chez les stagiaires du stage initial qui réclament un médecin à une forte majorité : peut être par crainte de cette épreuve en ce début de formation

Les épreuves de nage ne sont pas considérées comme à risque, sauf celle du mannequin.

#### QU'EST CE QU'UN MEDECIN FEDERAL ?

<b>Niolon</b>	<b>Trebeurden</b>
Médecin participant activement à la formation des moniteurs (2) Possède les connaissances d'un expert (3) Médecin ayant des connaissances spécifiques (8) Un médecin diplômé en médecine de la plongée (2)+1 passage obligé pour la reprise de l'activité après un accident Médecin pouvant délivrer les certificats médicaux (3) Généraliste N2 (3) ayant une activité pour les plongeurs (1) N'importe quel médecin, plongeur licencié S'engage à une formation continue (2)	Médecin N2 habilité (ne connaît parfois rien à la plongée) Compétence en plongée (5) Médecin plongeur confirmé Médecin spécialiste de plongée sportive un bon vivant ???

La réponse est la plupart du temps une réponse de réglementation plus ou moins bien digérée. Ce qui permettrait de conclure qu'il s'agit d'un domaine considéré comme réservé.

Ces réponses sont très probablement le résultat de l'expérience personnelle des personnes interrogées.

Pour bon nombre de réponses, c'est la compétence qui est mise en avant.

## A QUOI VOUS A SERVI UN MEDECIN FEDERAL

Très peu de personnes ont répondu : à rien, mais il y en a.

Niolon	Trebeurden
A assurer la prise en charge d'une victime sur le bateau (3) Réduire les délais de prise en charge Assurer une sécurité (7) conseils et mise en place (1) Mettre au goût du jour les connaissances, intervention pédagogique spécifique (5) Donne des informations spécifiques (6), dans son domaine de compétence A délivrer le certificat médical (2) Traitement de petits bobos (2)	Apport d'informations (2), Combattre de fausses idées véhiculées Intervention professionnelle sur place (2) CM (2) et bilan avant passage F1 Conseils (2) Conseils sur la gestion de l'effort Sécurité Connaissances dans son domaine (3) Couverture en cas de problème Certains sont des perturbateurs à l'organisation Jamais vu sur examens

Ainsi, le domaine de compétences est reconnu pour la plupart. Ce qui est plutôt rassurant.

## QU'ATTENDEZ-VOUS DU MEDECIN FEDERAL ?

	Niolon						Trebeurden					
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Un recours			1	5	4	3	3		8	6	1	1
Des conseils	4		7	2	14		5		20		3	
Une sécurité	3		8		13	1	5		16	2	3	
Lors du stage initial			4	3	4	6	3		10	6	2	
Lors du stage final	2		6		10	2	5		17	1	2	
Lors de l'examen	2		6	1	10	2	5		16	1	2	

Parmi les réponses proposées : le rôle de conseil et un plus pour la sécurité, apparaissent prépondérants.

Il est clair que le rôle du médecin est multiple et à une très large majorité demandé comme traitement et prévention (dans un sens très large)

## AVEZ EU A DEPLORER UN COMPORTEMENT INADEQUAT D'UN MEDECIN FEDERAL

L'objectif était de vérifier sur une petite population, mais ciblée et ayant une expérience importante du milieu fédéral, si le comportement des médecins fédéraux, de manière générale, était mal perçu. Je m'intéressais à la polémique qui agite les milieux des dirigeants sur les joutes incessantes que se livrent les commissions technique et médicale.

<b>Niolon</b>
Refus d'assurer un cours de théorie Non (11) Consultations pas sérieuses Consultation plus pointue A rien Grosse polémique (laquelle ?) Absence principalement Absence de pédagogie et langage trop spécialisé

<b>Trebeurden</b>
Non(11) Certains sont des perturbateurs lors de stages et examens finaux Rôle de formateur Rôle de médecin (1) Critique de la FFESSM réaction trop longue au diagnostic et à la reprise de la plongée à la suite d'un malaise Visite de non contre indication négligée Non prise en charge d'un incident de plongée

#### AUTRES REMARQUES

<b>Niolon</b>
Pas assez présent sur les épreuves pratiques (2) Conseils et informations lors de cours ou de réunions

<b>Trebeurden</b>
Réponses inadaptées au niveau des plongeurs posant les questions  Son rôle ne devrait pas se limiter à celui de délivreur de certificat

Le rôle de médecin joué par les médecins fédéraux, semble en dérouter plus d'un.  
 L'association de médecin et de fédéral semble traduire une spécialisation en physio, en prévention et en réa, mais pas sur la médecine générale.

#### A PART :

Peut être devrait on généraliser ce type d'études ou questionnaires. Cela permettrait d'amener un autre éclairage sur nos pratiques et nous permettraient de mieux tenir compte des avis des pratiquants.

#### POSITION OFFICIELLE

Présence demandée sur les examens, sur les épreuves à risque d'accident.

Il est donc reconnu que cet examen est à risque d'accident. Les épreuves où la présence du médecin fédéral est réclamée sont : les épreuves à 50, la RSE

#### DU POINT DE VUE DES CANDIDATS

Rassure

Semble confirmer que l'examen est à risque.

## DISCUSSION

Il semble admis que la présence du médecin fédéral est un plus lors des stages finaux et examens. Si la présence du médecin fédéral est nécessaire à l'examen et pendant les stages finaux, elle est tout aussi nécessaire pendant les formations (qui en BPL accueillent le même nombre de stagiaires que les examens MF2)

Globalement, les stagiaires du stage initial réclament plus volontiers la présence du médecin que les autres. Ont-ils peur de ce qui les attend ? Demandent ils plus pour avoir le minimum ?

Les médecins semblent avoir à faire un gros effort de communication pour être compris.

#### DU POINT DE VUE DE L'ENCADREMENT

L'essentiel qui est demandé au médecin sur place est de prendre en charge le moindre accident ou incident.

Secondairement, il lui est demandé d'assurer ses missions de prévention en répondant au cas par cas, aux problèmes pouvant se poser. En effet, il n'est pas intégré officiellement à l'organisation des stages et examens.

Enfin, et les questionnaires nous le confirment, sa présence permet de rassurer, les stagiaires aussi bien que l'encadrement.

#### DU POINT DE VUE DES CANDIDATS

Son rôle principal est de rassurer en cas d'accident (la nature aléatoire de certains accidents semble bien intégrée).

Mais aussi, assurer la prévention d'accidents évitables, en participant à l'organisation du programme technique, à l'organisation des épreuves (les nages se font maintenant à distance des plongées quand elles ont lieu après dans la même journée, ce qui n'était pas forcément le cas il y a 15 ans)

#### CE QU'IL DEVRAIT ETRE

Il devrait tenir un rôle essentiel dans la prévention, dans plusieurs domaines :

#### L'EXAMEN DE NON CONTRE INDICATION

C'est le rôle qui lui le plus souvent attribué, et pour certains, quasi exclusivement.

Dans notre activité de plongée loisir, il est conseillé après 40 ans un bilan cardio-vasculaire complet de principe tous les 5 ans et à minima (ECG) tous les 2 ans.

La surveillance médicale mériterait d'être encore moins souple pour les candidats à ce type d'examen (de même pour les jurys de ces examens).

#### PREVENTION GENERALE

##### HYGIENE DE VIE

Par ses connaissances en médecine générale; il devrait pouvoir aider à une meilleure hygiène de vie pendant cette période

En tenant compte des rythmes biologiques,

Rythme : veille - sommeil

Passage à vide du milieu de semaine

Permettre des moments de récupération

Tenir compte de l'horaire des repas en fonction de l'effort : les épreuves physiques devraient se dérouler à distance des repas : 2 heures après et 1 heure avant.

## ALIMENTATION

---

Contrôler la prise d'aliments énergétiques en sortie de plongée : certains produits sur le marché sont chers et inutiles, voire avantageusement remplacés par des produits plus naturels.

Insister sur l'hydratation lors des efforts de nage, mais aussi lors des épreuves techniques dans l'eau, et ce d'autant plus que les examens ont lieu pendant la période estivale.

## GESTION DU STRESS

---

Le stress des candidats est important de par la nature même de d'examen, où il leur est demandé un niveau d'expertise.

Il existe 2 composantes : celle tenant à l'individu et celle tenant au groupe.

Il peut être stimulant s'il est bien géré, mais il peut aussi être paralysant.

Le médecin peut apporter une aide en conseillant sur leur gestion du temps, en permettant aux stagiaires un meilleur contrôle à exercer sur leurs sentiments et comportements.

Ceci ne peut se faire que grâce à une écoute individualisée, et si le médecin n'est pas inclus dans l'équipe d'évaluation.

## PREVENTION DES INCIDENTS OU ACCIDENTS MUSCULAIRES

---

Explications et organisation : au niveau de l'encadrement comme de celui des candidats

Il devrait être utilisé pour aider à la gestion de l'effort sur la longue durée que représentent le stage suivi de l'examen.

Permettre un échauffement suffisant (d'autant plus que l'eau est froide), permettre une récupération post effort suffisante et adaptée. On voit encore les candidats arrêter tout effort à la fin de leurs épreuves de condition physique, alors qu'on sait bien que la récupération doit se faire en pratiquant, à une faible intensité l'effort qui vient d'être fait.

## PREVENTION DES ACCIDENTS D'APNEE

---

Exemple : technique de récupération lors des apnées, lors du mannequin : la valeur ajoutée que donne le fait d'être médecin fédéral permet de lutter plus efficacement contre les idées reçues, parfois bien ancrées.

Ce rôle est bien assumé pendant les formations mais laissé de côté pendant le stage final. Il devrait être possible, grâce à une préparation en amont de définir les rôles de chacun en ce domaine.

## PREVENTION DES CONDUITES A RISQUES

---

Ne pas permettre les épreuves de nage, ni l'apnée à la suite d'une plongée. Il semble que cette attitude soit actuellement bien acceptée, mais le dr Delummeau a du batailler pour faire accepter cette attitude.

Attention aux yoyos, dont j'ai déjà parlé, il existe des procédures, non validées scientifiquement, mais ce sont les seules dont on dispose.

Attendre plus de 3 minutes en surface, après 2 RSE (donc des remontées rapides) pour des instructeurs est potentiellement dangereux.

La décontamination des détendeurs est loin d'être la règle. L'échange d'embout, bien que spécifié à tous les niveaux du manuel du moniteur n'est pas encore naturel pour tout le monde. Un médecin peut influencer dans ce sens, par les apports de connaissances permettant aux usagers de se positionner en connaissance de cause.

---

## PENDANT LES FORMATIONS

Pendant les formations techniques, les épreuves se suivent beaucoup plus rapidement, sont plus nombreuses dans un temps plus court, ce qui augmente le risque d'accident ou d'incident.

La présence d'un médecin ne paraît pas superflue.

Les conseils qu'il peut donner sur la conduite de l'entraînement, les modifications à y apporter en cas de problème, d'inefficacité, en partenariat avec les entraîneurs, peut permettre d'éviter la tentation (qui semble de plus en plus forte) de se tourner vers les compléments alimentaires, voire les produits dopants dangereux et inutiles

## ROLE THERAPEUTIQUE

Il a de plus un rôle thérapeutique.

Sur les petits bobos, les accidents ou incidents musculaires, bien sur, mais aussi sur les accidents ou incidents n'ayant rien à voir avec l'activité plongée, comme cela peut

arriver dans toute situation où sont rassemblés un nombre non négligeable de gens  
(candidats, jurys, personnels de l'infrastructure, autres plongeurs des centres ...)

---

## POUR LES ACCIDENTS EN PLONGEE

### LES BAROTRAUMATISMES PEU GRAVES

L'avis médical étant toujours recherché, il précisera en outre la possibilité ou non de replonger, de passer l'examen.

Cela m'est arrivé à plusieurs reprises (même sur des stages auxquels je ne participais pas).

### LES ACCIDENTS DE DESATURATION

Le médecin précisera au mieux le diagnostic, permettra un contrôle précis de l'évolutivité, réalisera au mieux les gestes appropriés et permettra un déclenchement des secours suivi d'un transport le plus adapté.

### LA NOYADE

Le médecin permettra là aussi un bilan plus précis, un diagnostic étiologique mieux fait (accidents iontriqués) permettant le déclenchement des secours et des conditions de transport au mieux.

### LA SURPRESSION PULMONAIRE

Essentiellement en cas de pneumothorax suffocant, il aura un rôle immédiat. Sinon, il pourra suspecter une possibilité d'aggravation sur de petits signes (d'auscultation notamment)

### L'OAP

Le médecin permettra le diagnostic de cette pathologie encore méconnue et pourra influencer sur un traitement adapté, comme on l'a vu..

## PROPOSITIONS

### PENDANT LE STAGE ET L'EXAMEN

Préparer le stage en amont, avec le médecin fédéral, afin de prévenir au mieux les incidents et accidents.

Concertation entre le médecin fédéral et l'encadrement concernant l'emploi du temps afin d'obtenir une bonne cohérence du programme avec les impératifs médicaux. Les objectifs sont d'assurer la meilleure prévention possible.

Pas de nages après une plongée profonde, ne pas multiplier les épreuves de condition physique dans la même journée.

## Organiser les épreuves d'apnée avant les plongées

S'assurer que les formateurs n'auront pas trop de plongées ascenseurs à assurer, que les temps d'attente en surface n'excéderont pas les durées données par les procédures connues.

Un autre point pourrait être l'aide à la performance, et dans ce domaine, faire faire les épreuves de nage et l'apnée dans leur forme d'évaluation ne permet pas l'amélioration des performances. Ceci risque même d'entraîner une fatigue surajoutée. Par contre l'exécution d'exercices personnalisés, mieux adaptés aux individus, ne me paraît en contradiction avec l'objectif avoué d'évaluation et pourrait leur permettre une amélioration technique et physiologique.

La vérification du matériel du centre avec le médecin sur place devrait être systématique et suffisamment en amont pour que les éventuelles carences puissent être résolues avant.

Préciser le rôle de chacun, au regard de l'encadrement mais aussi à celui des stagiaires. Le médecin n'est pas là pour les évaluer, ni pour les aider dans leurs projets, mais pour veiller sur leur santé. Il ne doit donc pas interférer avec la formation dispensée par les techniciens. Il paraît donc judicieux qu'à ce propos, les informations soient dispensées d'un commun accord.

---

### INFRASTRUCTURES

Les centres devraient pouvoir mettre à disposition du matériel et des médicaments utilisables spécifiquement par un médecin lors de ces manifestations fédérales. La CMPR BPL est en train de mettre en place une trousse de secours à disposition des médecins dépêchés sur les lieux de telles manifestations (sorties jeunes régionales, MF2 ...) pour compenser la carence constatée. Ne devrait-on pas généraliser cette initiative ? Est-ce bien de la responsabilité de la Commission médicale de budgéter cela ?

### EXTENSIONS POSSIBLES

---

### FORMATIONS MF2

Comme remarqué par ceux qui y ont participé la présence d'un médecin fédéral pendant ces formations est un plus

Ce qui est en conformité avec l'expérience du Dr Bergman, qui pense qu'il y a un plus grand risque d'accident chez des gens mal préparés, lors du stage final, avant l'examen : risque de panique à 50, de surpression pulmonaire à la RSE. On peut en déduire que le risque est encore plus grand en amont (mais cela peut aussi dépendre des contenus de ces formations)

Dans mon expérience personnelle et lors d'examens antérieurs des accidents ont eu lieu pendant les épreuves de condition physique. Celles-ci ne sont donc pas à négliger

Du fait du vieillissement de la population participante, de l'élargissement de celle-ci à des pathologies autrefois contre indiquées, augmente le risque d'accidents cardio vasculaires notamment, et parfois mortels, avec les conséquences psychologiques sur l'encadrement.

Une assistance médicale devrait ainsi pouvoir être mise en place.

---

## CONCLUSION

Il paraît intéressant de favoriser la présence d'un médecin sur les stages finaux et examens du MF2 pour de multiples raisons :

Aider et réagir face à un accident de plongée, dans les cas graves cela permet une meilleure prise en charge de ces accidentés, un transfert plus rapide et plus efficace vers les structures les mieux adaptées.

Aider les candidats par la réalisation de soins, qui sinon, leur ferait perdre du temps

Aider les instructeurs par la réalisation de soins les dispensant d'une consultation en ville qui leur ferait perdre du temps.

Aider les candidats à mieux gérer leur stress, faciliter la réaction face à un accident et diminuer le stress post traumatique de ce genre de situation en endossant la responsabilité de l'action.

Il pourrait se rendre utile dans la gestion du stress des candidats, mais aussi lors de la programmation des différentes épreuves. Enfin, il me semble être le mieux à même d'évaluer la pertinence d'idées nouvelles (ou anciennes) de par la particularité de cet art, qui tend à devenir une «science».

Au total, le médecin fédéral reste utile et son rôle ne devrait pas se limiter à la gestion des accidents et incidents pouvant survenir.

## PROFIL IDEAL DU MEDECIN FEDERAL

### EMPATHIE AVEC LES STAGIAIRES

Afin qu'ils n'hésitent pas à se confier à lui. Ce qui permettrait peut être de limiter la dérive actuelle par la prise de médicaments sensés améliorer la performance

### CONNAISSANCE DU PROGRAMME DES DIFFERENTES EPREUVES

Afin de mieux cerner la population à laquelle il a affaire. Les candidats au MF2 ont en effet des connaissances étendues en anat physio et en physiopathologie de la plongée. S'ils sont toujours à la recherche d'informations, les réponses faites doivent être argumentées en général, et pouvoir être recoupées avec d'autres informations.

### CONNAISSANCE DU MILIEU DE LA TECHNIQUE

Celui-ci est très différent du milieu médical. Et pour qu'il y ait compréhension, il faut qu'il y ait reconnaissance des particularités des uns et des autres.

## COMMENT MOTIVER LES MEDECINS A PARTICIPER

Il ressort des discussions que j'ai eu avec les médecins fédéraux rencontrés que ce qui les intéresserait dans ce type d'encadrement ce sont :

### LE CONTACT AVEC DES TECHNICIENS DE HAUT NIVEAU

Pour apprendre : il doit pour cela être intégré à l'équipe,

Ainsi, il doit connaître les épreuves demandées, la somme de travail effectuée en général. Cet examen reste mystérieux aux yeux de ceux qui ne l'ont pas passé, c'est bien aux techniciens de le lui expliquer.

Intérêt pour la pédagogie, dont les médecins savent que c'est une grosse part de la formation des MF2

Pour échanger : technique, matériel, organisation, choix du matériel selon l'épreuve

Pour approfondir leur culture personnelle sur la plongée

### METTRE SON METIER AU SERVICE DE LA COMMISSION TECHNIQUE

En donnant, par exemple des conseils nutritionnels

En aidant sur place à la gestion du stress

En donnant des soins physiques

Avec en retour reconnaissance de ses compétences professionnelles

## CONSEILS POUR UNE COLLABORATION CONVIVIALE

Expliquer au médecin fédéral pas forcément au fait de cette activité, ce qu'on attend de lui, bien que son rôle devrait lui être précisé par la CMPN.

Préciser les rôles attendus par l'encadrement, par les stagiaires.

Responsabiliser le médecin fédéral et lui autoriser un avis lors de la préparation des épreuves, comme cela se fait dans d'autres sports.

Il devrait avoir un rôle consultatif quand à l'organisation des épreuves techniques, au déroulement du stage et de l'examen.

D'autant que, comme on l'a vu, les problèmes ne surviennent pas forcément lors des épreuves réputées dangereuses.

D'autre part, le médecin requis devrait présenter un certain nombre de qualités : professionnelles, techniques et relationnelles.

Sur le plan des compétences, au regard des formations actuelles, une compétence en médecine de la plongée devrait être requise (en attendant la formation obligatoire de tous les médecins fédéraux.)



## BIBLIOGRAPHIE

DR HARTMANN GAUSS

La prise en charge pré-hospitalière des accidents de plongée à l'île de la Réunion

Mémoire pour le Diplôme Inter Universitaire de Médecine Hyperbare et Subaquatique

**Février 2000**

B.BROUSSOLLE, JL MELIET, M. COULANGE

Physiologie et médecine de la plongée (2<sup>ème</sup> édition) ; 2006.

ELLIPSES

L. BARTHELEMY

**VEILLISSEMENT ET ACCIDENT DE DECOMPRESSION**

83800 Toulon. (France)

LAPLANCHE OLIVIER

UFR de sociologie / Université de Nantes

Centre Nantais de Sociologie

LA MÉDECINE DU SPORT : ENTRE COMPÉTENCE MÉDICALE ET EXPERTISE SPORTIVE

ARESUB

Site francophone de médecine de la plongée

DIU MEDECINE HYPERBARE,

Nancy 2003

REGNARD JACQUES;

OAP et plongée

La lettre du pneumologue 1998, ° 2 : 12