

LES ACCIDENTS LIES A L'APNEE

1/Introduction :

2/ Les accidents mécaniques (barotraumatismes)

Atteinte de l'oreille

Moyenne

Interne

Vertiges alternobariques

Atteinte des sinus

Plaquage de masque

Surpression pulmonaire
(dents)

3/ Accidents biochimiques

Syncope

4/ Accidents biophysiques

Hypothermie

LES ACCIDENTS LIES A L'APNEE

1/Introduction

Il est important de bien comprendre les *causes* et les *mécanismes* d'un accident si on veut être efficace dans sa *Prévention*. Parmi les causes, il faut distinguer les causes physiques, chimiques et physiologiques, les causes liées au matériel, au comportement, et à l'environnement.

Enfin il est important de savoir détecter et reconnaître un accident, pour cela la connaissance des *symptômes* ainsi que des conséquences sur l'organisme permettra une réponse adaptée et dictera la *conduite à tenir* appropriée.

NB :

Il va de soi que vous n'êtes pas sensé plonger tout seul et que chaque cas décrit tient compte de la prise en charge de la sécurité par un coéquipier .

2/ Les accidents mécaniques (barotraumatismes)

l'ensemble des barotraumatismes est lié à deux facteurs :

- Les cavités remplies de gaz (en général de l'air) du corps humain
- La loi de **BOYLE MARIOTTE**, qui régie les variations de volumes gazeux en fonction des changements de pression

A LA DESCENTE : La pression augmente, l'air se comprime et diminue de volume.

A LA REMONTEE : La pression diminue, l'air se dilate et augmente de volume

PRESSION x VOLUME = CONSTANTE

P1 x V1 = P2 x V2

Atteintes de l'oreille :

Accidents de l'oreille moyenne :

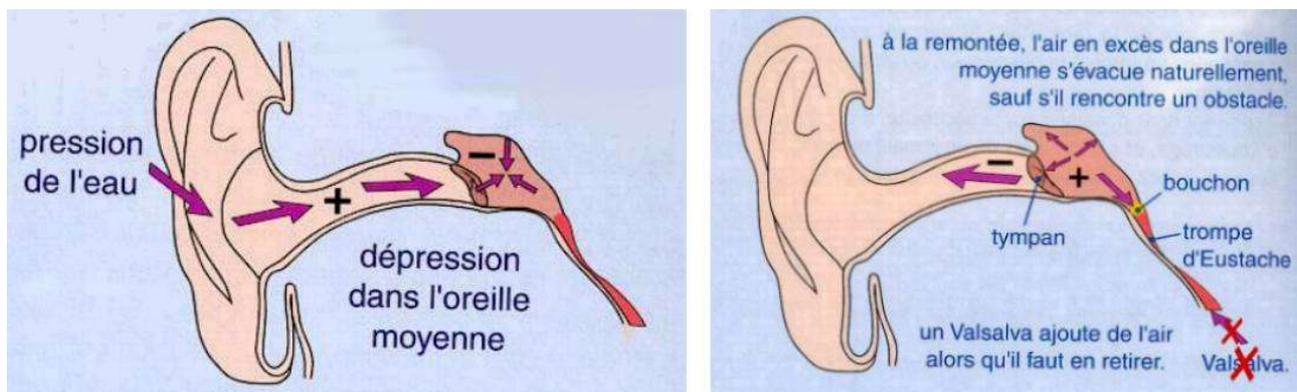
De tous les accidents, ceux de l'oreille moyenne sont les plus fréquents : tout plongeur dans sa carrière y a été plus ou moins confronté.

Mécanismes :

Cet accident ou parfois simple incident est dû a une différence de pression entre le milieu ambiant et l'oreille moyenne, il se produit à la descente pour la plus grande majorité des cas, mais reste possible lors de la remontée, il se traduit par une lésion du tympan.

Les écarts de pression de chaque coté du tympan vont le déformer, jusqu'à provoquer une rupture de celui ci.

Schéma :



Causes :

La principale cause est un mauvais équilibre de l'oreille.

Il existe plusieurs raisons pour que cet équilibre des pressions ne soit pas réalisé correctement :

- Manœuvre mal ou pas effectuée (débutant, appréhension, gants trop épais, bossage du masque inadapté, mains encombrées...)
- Manœuvre trop tardive (gouttes anesthésiantes, mains encombrées...)
- Manœuvre trop brutale
- Descente trop rapide
- Descentes trop fréquentes (en général dans peu d'eau)
- Trompe d'Eustache bouchée ou difficilement perméable (rhume, sinusite, otite préexistante, malformation de la trompe (polypes, coudes), contraction des muscles peristaphylins, effet rebond des produits décongestionnants...)
- Conduit auditif externe obstrué (bouchon de cérumen, cagoule plaquée,...)

Il est bon de noter qu'un accident est souvent provoqué par des causes multiples, s'amplifiant les unes les autres.

Symptômes et conséquences:

Au niveau de l'oreille la douleur (otalgie) va augmenter, à mesure que le tympan va se distendre et passer de la simple gêne à la douleur très aiguë . Ces douleurs peuvent être accompagnées d'acouphènes, de surdité, de sensation de liquide dans les oreilles, ...

En cas de rupture du tympan, l'irruption d'eau froide dans l'oreille moyenne va perturber le sens de l'équilibre et on risque d'avoir un plongeur complètement désorienté incapable de distinguer le haut du bas, cet accident peut aussi entraîner une perte de connaissance.

Du sang peut aussi s'écouler par le conduit auditif (otorragie)

Conduite à tenir :

a) Au fonds :

- Si la douleur apparaît à la remontée,
Essayer de ralentir (oui, je sais on a envie de respirer on a mal et ça empire, mais bon...voilà ce qu'il faudrait essayer de faire !), pratiquer la manœuvre de Toynbee, et si possible faire signe ça va mal, (il y a des chance que le retour à la surface soit assez mouvementé !)

La manœuvre de Toynbee, la bouche étant fermée et le nez pincé, on avale sa salive et on inspire par le nez. Cette manœuvre crée une dépression au niveau de l'arrière nez qui favorise l'aspiration de l'air en excès de l'oreille.

- Si la douleur apparaît à la descente,
Interrompre la descente, surtout ne pas insister (des descentes on a toute la vie pour en faire d'autres, à condition d'avoir des oreilles en état) et signaler à l'apnéiste de sécurité que ça ne va pas.
L'apnéiste de sécurité, sur le signe « ça ne va pas » assistera la remontée.
Dans tous les cas tout comportement sortant de l'habitude déclenchera l'intervention du plongeur chargé de la sécurité .

b) En surface :

Si la douleur persiste en surface, le plongeur ne devra plus descendre, accompagnez-le hors de l'eau.

c) Au sec :

N'hésitez pas à questionner la victime pour évaluer réellement la douleur, il est très fréquent que les plongeurs n'osent pas se plaindre malgré une douleur importante (sentiment de culpabilité, pour ne pas gêner, ...)

Si la douleur est bénigne, laissez l'oreille au repos (pas de valsalva ou autre manœuvre)

Si la douleur est forte n'hésitez pas à mettre fin à la séance et conseillez vivement une visite chez un médecin, (si possible ORL).

Si l'accidenté se plaint en plus de sa douleur de vertiges, de sifflements ou de bourdonnements d'oreille, de sensation d'oreille pleine ou de ne plus entendre. on pourra suspecter une lésion associée de l'oreille interne, dans ce cas il est urgent de consulter un ORL (voir plus loin au chapitre accidents de l'oreille interne)

Dans tous les cas pas de gouttes sans avis médical.

Si les circonstances le permettent, essayez de déterminer les causes exactes d'un accident, cela pourra éviter qu'il se reproduise.

Prévention :

- La meilleure des prévention reste une bonne formation des apnéistes, dès le départ il est essentiel d'insister sur une bonne compensation : elle doit être effectuée en douceur, avant de ressentir une douleur, et tout le long de la descente.
- L'attention de l'encadrant sera décuplée avec des débutants, quand les conditions sont difficiles (visibilité, température, examens...), lors d'exercices où la vitesse de descente est importante, et ceux où les mains sont occupées (la gueuse, le free, locoplonneur,).
- Apprendre la BTV, même si vous n'y arrivez pas tout de suite ces exercices amélioreront la perméabilité de vos trompes (voir l'annexe «gymnastique tubaire»)
- Ne pas plonger si on est enrhumé (ne vous fiez pas aux vasodilatateurs ou autres qui ont une durée d'action limitée) ou avec un quelconque autre problème ORL.
- Maintenir un conduit auditif propre afin d'éviter un bouchon de cérumen (attention aux cotons tiges)
- Décoller régulièrement sa cagoule pour éviter l'effet ventouse sur les oreilles (certains ont carrément percé la cagoule ou mis des cales pour éviter ce phénomène. Je ne me prononcerai pas sur ces procédés !!!)
- Se moucher et renifler régulièrement pour évacuer les mucosités .
- Avoir du matériel adapté (masque,...)
- Ne plongez que si vous en avez envie
- Pas de compétition, n'essayez pas d'atteindre une profondeur à tout prix

Il est du devoir de l'encadrant de s'assurer du bon état physique et psychologique de chaque plongeur avant chaque plongée, ayez l'œil !!!

Gymnastique tubaire :

Il est possible de s'entraîner à ouvrir sa trompe d'Eustache. Au début ces exercices se font devant un miroir. Tête un peu relevée, les doigts placés sur la gorge au-dessus de la pomme d'Adam peuvent contrôler les mouvements de celle-ci . Ces exercices mobilisent la musculature du voile du palais et du pharynx.

1°) La langue

Il s'agit de mobiliser la base de la langue. Les exercices se font bouche ouverte, puis fermée.

Alternativement tirer la langue le plus en avant possible comme pour toucher le menton, puis la rentrer et la pousser le plus possible en arrière et en bas, en laissant la pointe de la langue sur le plancher (en bas) de la bouche. Contrôler l'abaissement de l'os hyoïde et de la pomme d'Adam.

Balayer le palais et le voile du palais. Pour cela, placer la pointe de la langue derrière les incisives supérieures et racler d'avant en arrière le palais comme pour l'essuyer, en essayant de toucher la luette.

2°) Le voile du palais

Il s'agit de relever la luette. C'est le plus important des exercices. On a recours à un mouvement de déglutition incomplet s'arrêtant au stade de contraction du voile du palais, sans déglutition de la salive. Commencer par des exercices exagérément lents pour bien éprouver les sensations avant de réaliser des contractions du voile rapides et successives qui sont les plus efficaces pour ouvrir la trompe d'Eustache.

D'abord bouche ouverte, langue au repos, ébaucher un mouvement de déglutition sans avaler en essayant de creuser le voile et de relever la luette. A la limite on a une sensation de nausée quand le mouvement est poussé au maximum. Le contrôle de l'efficacité se fait en vérifiant le déplacement de l'os Hyoïde. Faire ensuite l'exercice bouche fermée.

3°) La mâchoire inférieure

Avancer et reculer le plus possible la mâchoire inférieure. Mettre celle-ci alternativement à droite et à gauche.

4°) La langue et le voile du palais

D'abord bouche ouverte, la pointe de la langue appliquée contre les incisives inférieures, l'arrière de la langue est poussée en bas et en arrière. Puis pratiquer un mouvement de déglutition incomplet s'arrêtant au stade de contraction du voile.

Pour le contrôle de l'exercice, on vérifie que l'os hyoïde, abaissé par la poussée de la base de la langue, est encore plus abaissé par le mouvement de déglutition incomplet. Faire ensuite l'exercice bouche fermée.

5°) La mâchoire, la langue, le voile

La pointe de la langue prend appui contre les incisives inférieures, la mâchoire inférieure est projetée en avant, la langue est sortie au maximum hors de la bouche, la pointe toujours appliquée contre les dents. Contracter alors le voile du palais en faisant un mouvement de déglutition incomplet.

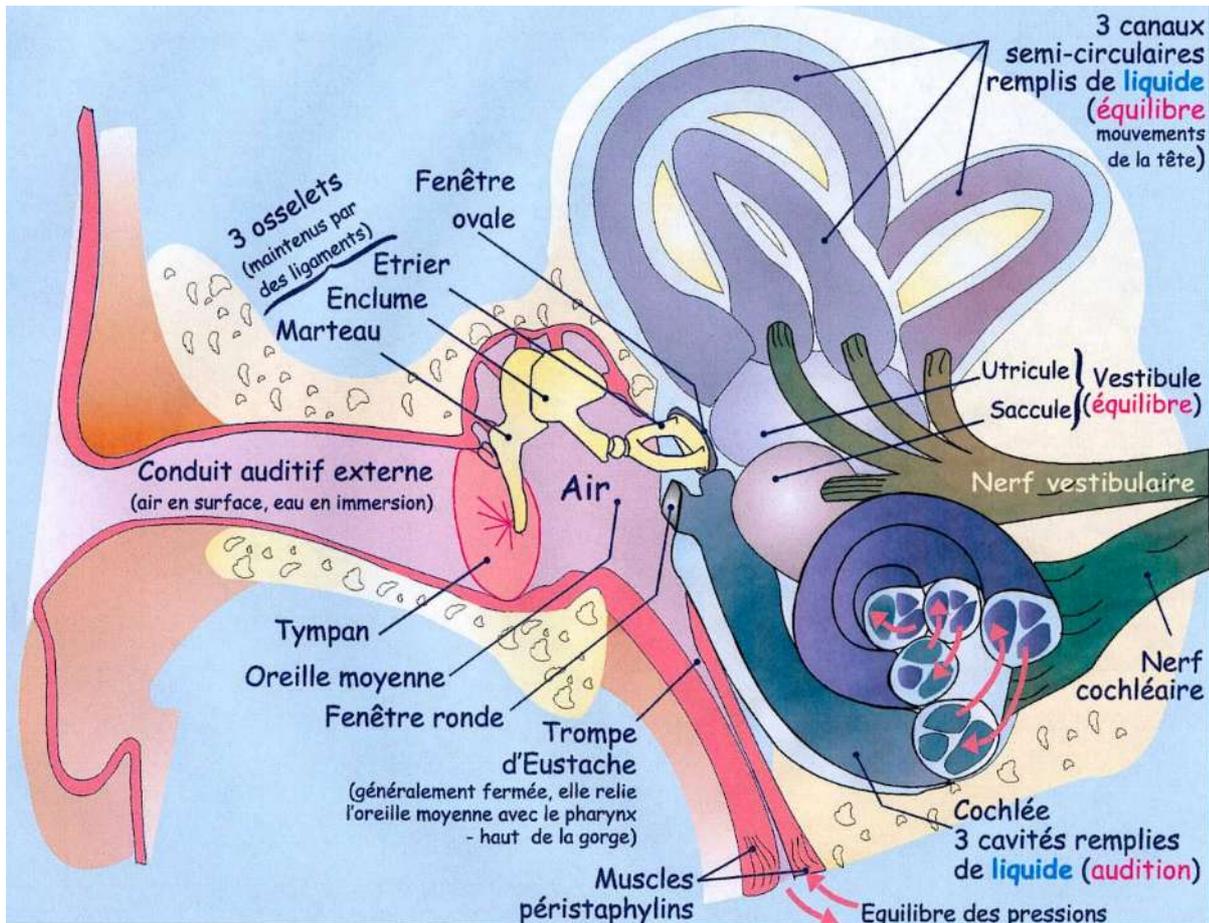
Accidents de l'oreille interne :

Mécanismes :

Les écarts de pression subis par le tympan engendrent des déplacements de celui-ci qui sont transmis et amplifiés par les osselets (marteau, enclume, étrier) à l'oreille interne via la fenêtre ovale. Si ses écarts sont brutaux (coups de piston de l'étrier dans la fenêtre ovale), cela pourra entraîner des lésions au niveau des organes de l'audition et de l'équilibre (atteinte cochléaire, vestibulaire, rupture de la fenêtré ronde et/ ou ovale, ...).

Ces organes sont fragiles et les cellules qui les composent, une fois lésées, ne pourront pas se régénérer aussi facilement qu'un tympan, il y aura des séquelles si le traitement n'intervient pas rapidement, ce type d'accident est une urgence médicale.

Schéma :



Causes :

Le plus souvent, c'est une manœuvre de Valsalva forcée qui va entraîner brutalement une forte surpression au niveau de l'oreille moyenne.

Une trompe d'Eustache peu perméable expliquera le besoin de forcer ou bien une compensation effectuée en retard.

Un autre cas où une manœuvre de Valsalva peut être ravageuse, c'est quand elle est effectuée à la remontée.

En effet, si lors de la descente le tympan a été lésé, la douleur qui en résulte peut souvent provoquer par réflexe une manœuvre de Valsalva pendant la remontée, la surpression ainsi engendrée, loin de faire passer la douleur, risque de toucher l'oreille interne.

Ce coup de piston peut être aussi créé par une dépression brutale, si par exemple on tire violemment sur une cagoule qui a fait ventouse sur l'oreille. La surpression brutale peut être d'origine externe, comme par exemple lors d'un saut dans l'eau .

Symptômes :

Souvent cet accident est associé à un accident de l'oreille moyenne. De ce fait, la douleur vive du second risque de masquer les symptômes du premier :

- Baisse auditive persistante
- Acouphènes (sifflements, bourdonnements)
- Vertiges au fond au moment de l'accident (plus rarement persistants en surface)
- Nausées (parfois)
- Impression de bouchon, ou de liquide dans l'oreille

Tous ces symptômes ne sont pas toujours bien marqués, et il n'est pas rare que certains médecins non spécialistes passent à côté du diagnostic, donc à vous d'être vigilants .

De plus ces symptômes peuvent être confondus avec certains symptômes du Taravana (accident de décompression de l'apnéiste): seules les conditions dans lesquelles l'accident est arrivé pourront vous éclairer.

Conduite à tenir :

a)Au fond :

Comme vu précédemment, ou comme pour un vertige alternobarique (très souvent associé) que nous traiterons un peu plus loin.

Surtout pas de valsalva à la remontée

b)En surface :

Raccompagner au bord, rappeler éventuellement les autres groupes, interrompre la séance.

c)Au sec :

- Poser les questions (audition, acouphènes, vertiges, ...) qui permettront de vous faire une idée du type de lésions (voir symptômes plus haut), n'oubliez pas que vous n'êtes pas médecin, si vous suspectez une lésion de l'oreille interne l'avis d'un spécialiste ORL doit être demandé en urgence. Si le traitement (oxygène hyperbare en caisson entre autres) intervient rapidement, la récupération en sera facilitée.
- appel des secours pour avis d'un spécialiste
- Mise sous oxygénothérapie selon avis

Beaucoup de ces accidents ne sont pas détectés à temps et malheureusement les taux de récupération s'en ressentent

Prévention :

La prévention reprend les mêmes éléments cités plus haut. On insistera sur :

- Valsalva en douceur (petites pressions progressives et répétées)
- Valsalva à temps
- Remonter sans insister si une oreille ne passe pas
- Ne jamais forcer sur une manœuvre de Valsalva
- JAMAIS de valsalva à la remontée
- Apprendre la BTV
- Faire attention lorsqu'on décolle sa cagoule des oreilles (glisser un doigt dedans plutôt que de tirer dessus)
- Attention si vous sautez de haut dans l'eau (ben oui ! Je connais des apnéistes un peu « spéciaux » !!!)

Il est important de sensibiliser les plongeurs sur la gravité des accidents que peut entraîner une manœuvre de Valsalva mal effectuée .

Insister aussi sur le fait que toute sensation jugée comme anormale doit être signalée.

L'apnée est un sport où les sensations sont souvent garantes de l'accident : les écouter, apprendre à les comprendre et le cas échéant en parler, si on ne sait pas interpréter ces signaux de l'organisme, devraient être des démarches courantes et communes à chaque apnéiste .

Et bien sûr pas de plongée en cas de problèmes ORL, n'oubliez pas que ce type d'accident peut être une contre indication définitive à la plongée.

Vertige alterno - barique :

Mécanismes :

Ce type de vertige (vertige cinétique rotationnel) est causé par une différence de pression entre les deux oreilles internes, ce qui a pour effet de perturber les organes liés à l'équilibre (vestibule).

Le principal facteur de ce déséquilibre de pression entre les oreilles, est un manque de perméabilité d'une trompe d'eustache.

Plus rarement, une brusque rotation de la tête mettant une oreille plus basse que l'autre peut induire une différence de pression entre les oreilles, si minime soit elle, elle suffit à déclencher un désordre d'appréciation débouchant sur un vertige .

Causes :

Toujours pareil, un problème ORL, le stress, ..., bref tous les facteurs que nous avons déjà abordés plus haut et qui peuvent induire une obstruction des trompes d'Eustache.

Les vertiges peuvent survenir à la descente : lors d'une compensation une oreille « passe moins bien », mais le plus souvent ils apparaissent lors de la remontée : l'air en train de se dilater contenu dans l'oreille moyenne ne peut pas s'évacuer de manière symétrique par les deux trompes .

Plus rarement des évolutions « acrobatiques », lors d'une apnée, peuvent désorienter le plongeur.

Symptômes et conséquences:

En général cet type de vertige est bref et fugace, il suffit que les pressions s'équilibrent pour que les symptômes disparaissent

Si le vertige persiste : **Attention on suspectera une atteinte de l'oreille interne**

- Désorientation, tout bouge
- Angoisse liée aux pertes de repère « où est la surface ? »

Vu de l'extérieur cela peut donner :

- Des mouvement de nage désordonnés
- Un plongeur qui part dans n'importe quelle direction, voire qui tourne en rond au lieu de remonter

L'intensité de ces troubles peut être très variable d'à peine remarquable à très violent, ce qui peut entraîner une véritable panique.

Conduite à tenir :

A la descente : s'arrêter et remonter

A la remontée : déglutir et surtout PAS DE VALSALVA

Signalez à vos coéquipiers votre problème

L'encadrant devra s'efforcer de déterminer s'il n'y a pas d'atteinte de l'oreille interne (durabilité des symptômes)

Prévention :

Avoir des trompes d'Eustache en état.

Mêmes éléments de prévention que pour les autres problèmes d'oreille.

Plonger le long d'un câble, pour avoir un point de repère

Attention aux exercices comportant des tonneaux et loopings avec vrille finale (très marrants avec un loco- plongeur)

Otite infectieuse :

L'otite infectieuse n'est pas un barotraumatisme mais il aurait été dommage de ne pas aborder le sujet avant de quitter le chapitre des oreilles

Mécanismes :

C'est une inflammation du conduit auditif externe et du tympan liée à une prolifération microbienne suite à une plongée dans une eau riche en germes

Causes :

Les eaux chaudes sont favorable au développement de la flore microbienne

Les fleuves et rivières sont aussi des milieux à risque

Les piscines, les carrières et lacs les plus propres peuvent être souillés eux aussi, surtout après de violentes précipitations.

En conclusion, il vaut mieux faire attention.

Symptômes :

Douleurs au tympan (otalgie) pouvant devenir aiguë,

Le pavillon est lui aussi douloureux près de sa base (dès qu'on bouge ou qu'on tire un peu sur l'oreille la douleur s'amplifie)

Dans certains cas des écoulements sont constatés

Conduite à tenir :

Ne pas plonger

Aller consulter un médecin

Prévention :

Rincer à l'eau claire les oreilles après chaque plongée, puis séchez-les soigneusement

Eviter l'utilisation de savon ou autres produits qui vont décaper le conduit et lui faire perdre sa protection naturelle (le cérumen).

Certains conseillent avant la plongée d'utiliser un peu d'huile d'amande douce en prévention ou de l'alcool boriqué mais la règle est : rien dans le conduit auditif sans examen du tympan et avis médical .

Surtout ne plus plonger tant que vous serez en traitement, certaines gouttes contiennent des anesthésiants qui risquent de masquer la douleur et vous faire pratiquer en retard ou trop brusquement votre manœuvre de compensation, vous risquez alors de faire un des accidents barotraumatiques décrits précédemment .

Atteinte des sinus

Mécanismes :

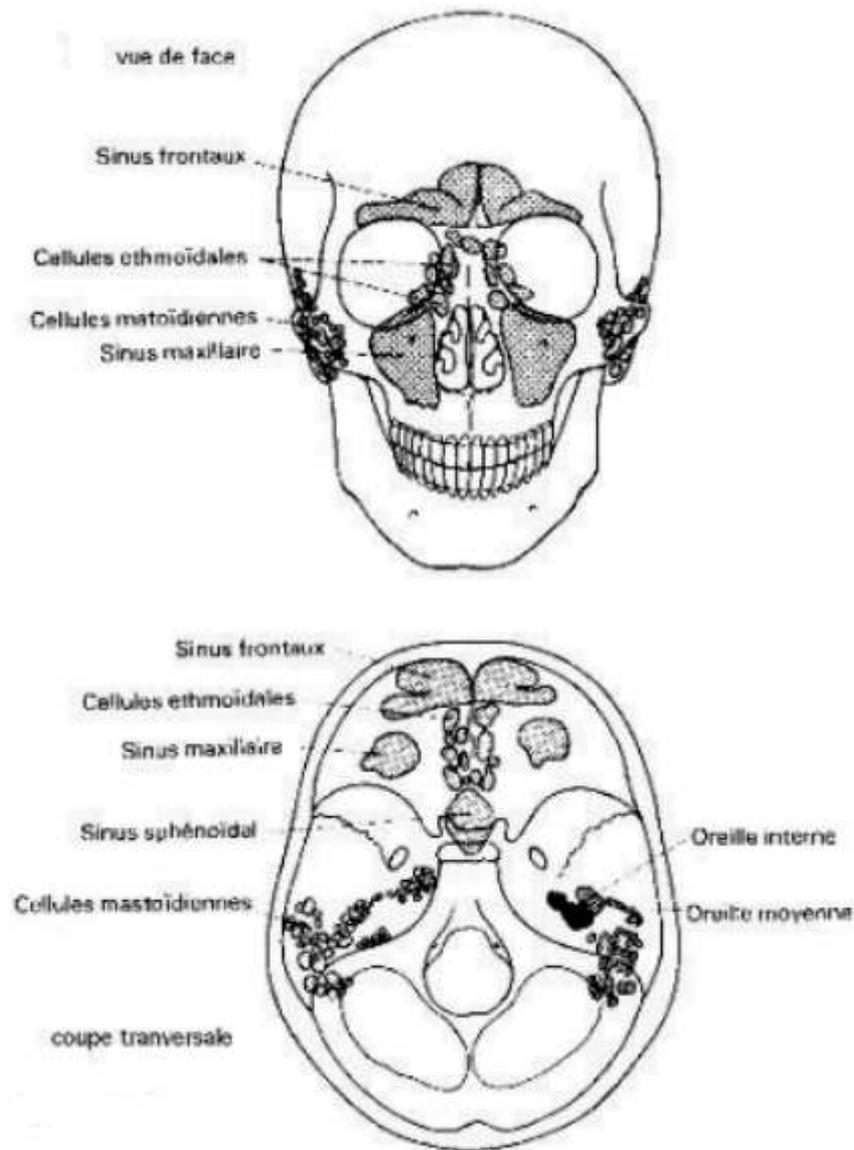
Les sinus sont des cavités aériennes situées dans l'os du crâne, donc absolument rigides. Ils doivent être en permanence équilibrés avec la pression ambiante, pour cela chacun d'eux est relié aux fosses nasales par un mince canal, l'ostium.

On ne peut pas agir volontairement pour aider à la réalisation de cet équilibre.

Si cet ostium se trouve bouché lors de :

- La descente : il se créera une dépression à l'intérieur du sinus, qui aura tendance à aspirer la muqueuse qui tapisse celui-ci. Cette dernière peut aller jusqu'à se décoller.
- La remontée : ce coup-ci, c'est la dilatation de l'air qui écrasera la muqueuse sur la paroi osseuse

Schéma :



Causes :

L'unique cause est un ostium bouché. Il existe plusieurs raisons pour que cet ostium soit bouché :

- Des mucosités (rhinite, sinusite, ...)
- Un gonflement de la muqueuse lié à une inflammation (allergie, infection, ...)
- Malformation anatomique, polypes, ...

Les sinus les plus fréquemment en cause sont les sinus frontaux et maxillaires.

Symptômes :

Douleur du sinus concerné (au front pour les sinus frontaux, aux pommettes ou à la mâchoire supérieure pour le sinus maxillaire, dans certains cas la douleur peut être confondue avec une rage de dents)

- Saignements de nez (épistaxis)
- Larmolement

Conduite à tenir :

a)Au fond :

Si la douleur apparaît à la descente :

Interrompre la descente, surtout ne pas insister et signaler à l'apnéiste de sécurité que cela ne va pas.

Si la douleur apparaît à la remontée :

Essayez si vous en avez la capacité de redescendre un peu, puis remontez lentement, (mais bon... ! dites vous bien qu'un jour ou l'autre il vous faudra sortir, même si là vous avez une bonne excuse pour rester là où vous êtes !!!)

Si possible faire signe « ça va mal » à l'apnéiste de sécurité (et ça risque d'aller encore plus mal !!!) ;

b)En surface :

Si le problème s'est manifesté à la remontée, vous risquez d'avoir un plongeur avec une douleur intolérable, voir inconscient sur les bras, assistez le, accompagnez-le au bord, rappelez éventuellement les autres groupes, interrompre la séance.

Si le problème s'est manifesté à la descente, faites moucher le plongeur puis laissez-le réessayer, en insistant bien sur le fait de ne pas forcer : « à la moindre douleur , demi tour ». Si la douleur persiste, le plongeur ne devra plus descendre, accompagnez le hors de l'eau.

Dans tous les cas stoppez un plongeur qui saigne du nez

c) Au sec :

Si la douleur est forte et/ou persistante n'hésitez pas à mettre fin à la séance et conseillez vivement une visite chez un médecin, (si possible ORL).

S'il y a un saignement de nez arrêtez le en comprimant la ou les narines qui saignent et en inclinant la tête en avant

Prévention :

- Ne pas plonger si on est enrhumé ou en cas de sinusite
- Ne pas plonger en période de crise allergique
- N'utilisez pas de décongestionnant nasal avant de plonger, leur effets sont de durée limitée et très souvent ils ont un effet rebond, c'est à dire que vous risquez de vous retrouver à un moment que vous ne pourrez pas choisir encore plus congestionné qu'avant la prise du médicament
- Se moucher et renifler régulièrement pour évacuer les mucosités .
- Entretenez vos sinus, rincez les une fois par semaine avec de l'eau légèrement salée stérile (attention à ne pas les rincer trop souvent, vous risqueriez d'irriter et d'enflammer la muqueuse)

Plaquage de masque :

Mécanismes :

Le masque est composé d'une partie rigide (verre et armature) et d'une partie souple (la jupe).

Lors de la descente, s'il n'y a pas d'action de la part du plongeur, le volume d'air emprisonné entre le masque et le visage va être comprimé et être en équilibre avec le milieu extérieur grâce à la déformation du masque (partie souple).

Si on continue à descendre, le masque va atteindre sa limite de déformabilité, le volume intérieur ne pourra plus changer, et par conséquent, la pression qui y règne.

La pression extérieure continuant d'augmenter du fait de la descente, il va se créer une dépression à l'intérieur du masque (qui devient une véritable ventouse) .

Cet effet de succion va entraîner des lésions oculaires et nasales.

Causes :

Inexpérience du plongeur

Stress, qui va faire « rater » la sensation d'écrasement du masque

Masque de fort volume

Utilisation de masque avec le nez à l'extérieur, voire carrément de lunettes de piscine (attention aux lentilles aussi)

Symptômes et conséquences :

Ce type d'accident est le plus souvent peu douloureux

On pourra constater dans certains cas :

- Saignements de nez
- Hématome des paupières (yeux au beurre noir)
- Hémorragie conjonctivale (yeux injectés de sang)
- Plus rarement des troubles visuels
- Très exceptionnellement un décollement de rétine est possible

Conduite à tenir :

Au fond :

A la descente il faut souffler par le nez légèrement et régulièrement afin d'équilibrer la pression à l'intérieur de son masque

Comme pour l'équilibrage des oreilles, ne pas attendre le dernier moment pour compenser (quand les globes oculaires touchent la vitre du masque c'est trop tard !!!)

En surface :

Le plongeur ne devra plus descendre, accompagnez le hors de l'eau.

Au sec :

Stoppez l'épistaxis en comprimant la ou les narines qui saignent et en inclinant la tête en avant.

En cas d'hémorragie sous conjonctivale importante (grosses taches rouges dans le blanc de l'œil) ou bien si les troubles visuels persistent, une consultation chez un médecin ophtalmologue s'impose.

Prévention :

Les débutants sont les victimes les plus fréquentes de ce genre d'accident

Une bonne formation préalable et un rappel avant de descendre devraient limiter les risques.

- Penser à garder un peu d'air pour le masque quand on compense les oreilles
- On fera particulièrement attention au matériel, si le sujet du jour comprend des descentes
- Pas de masque gros volume
 - Pas de masque ou de lunettes où le nez est à l'extérieur
 - Attention aux lentilles

Surpression pulmonaire :

La surpression pulmonaire n'est pas directement liée à une pratique classique de l'apnée, mais la gravité de cet accident (parfois mortel) mérite une sensibilisation, afin d'éviter les comportements à risque (souvent tentants) qui pourraient l'engendrer.

Mécanismes :

Lorsqu'un apnéiste prend de l'air au fond il respirera de l'air à la pression ambiante qui est supérieure à la pression de la surface. Cet air lors de la remontée va se dilater. Si l'apnéiste bloque sa respiration (réflexe), ou n'expire pas suffisamment par rapport à sa vitesse de remontée, l'air contenu dans les alvéoles ne pouvant s'échapper, va les distendre voir les déchirer si elles atteignent leur limite d'élasticité (environ 200g/cm², soit une différence de profondeur équivalente à deux mètres).

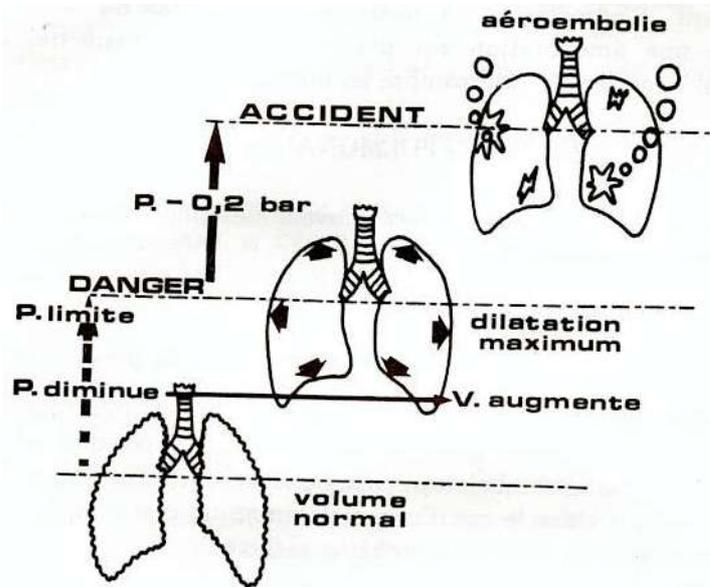
Cette surpression peut entraîner l'irruption d'air sous forme de bulles dans les vaisseaux sanguins (aéroembolie) qui pourront rejoindre le cœur, pour ensuite se répandre dans la circulation générale et en particulier dans les artères carotides pour atteindre ensuite le cerveau.

À terme ces bulles iront se coincer dans le système circulatoire qu'elles boucheront, empêchant le sang de passer, privant du coup les organes situés en aval d'oxygène.

Ce n'est pas fini : les alvéoles étant lésées, l'hématose (oxygénation du sang) ne se fait plus correctement

Ce n'est toujours pas fini : le poumon lui-même peut se déchirer et entraîner :

- Un PNEUMOTORAX : de l'air, ou du sang (hémotorax) s'infiltré entre les deux feuillets de la plèvre désolidarisant les poumons de la cage thoracique. Les poumons s'effondrent, rendant la ventilation inopérante ;
- Un EMPHYSEME DU MEDIASTIN . En clair de l'air va se trouver dans la cavité qui abrite le cœur (médiastin), et comprimer celui-ci, gênant son fonctionnement (comme si ça ne suffisait pas)
- Un EMPHYSEME SOUS CUTANE . de l'air peut remonter jusqu'au cou.



Causes :

Les causes sont malheureusement trop simples :

- Aller respirer au fond sur un détendeur et remonter en apnée ;
- Aller respirer au fond dans une poche d'air (grotte, épave, bâche,...) puis remonter en apnée
- Un plongeur bouteille de sécurité donnant de l'air à un apnéiste en difficulté

Symptômes :

Etat de choc :

- Pouls rapide
- Pâleur ou teint violacé
- Extrémités refroidies

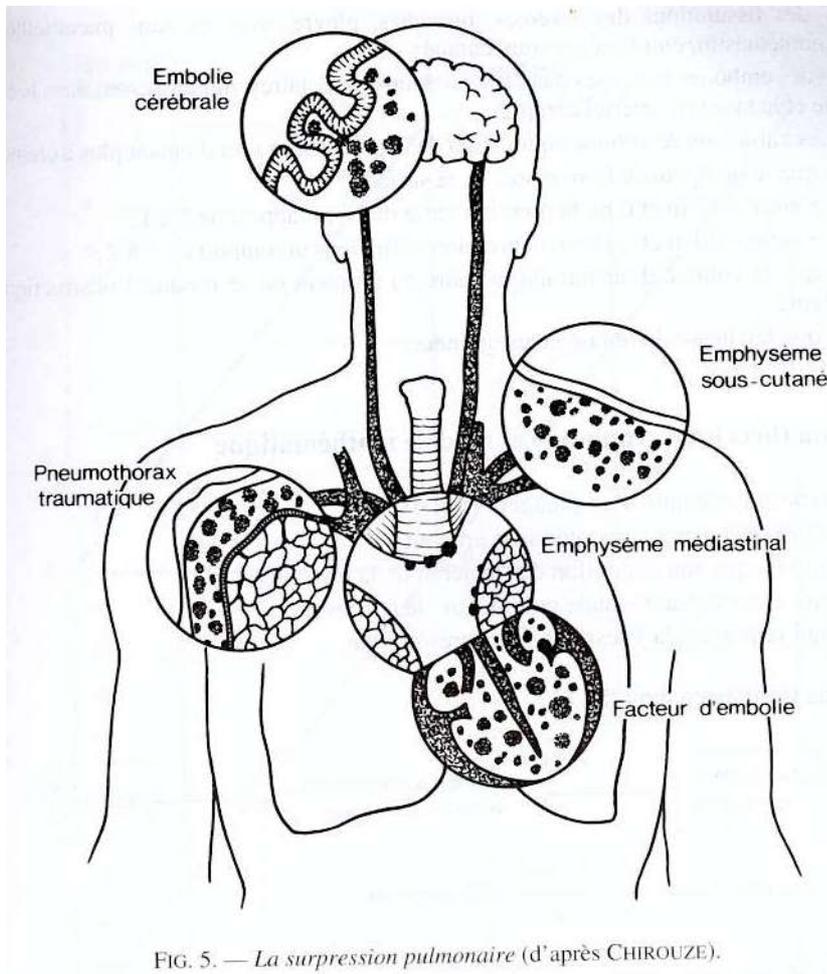
Signes d'effraction pulmonaire :

- Douleur thoracique
- Troubles ventilatoires, cardiaques
- Toux, crachats sanglants
- Voie rauque

Signes neurologiques par embolie cérébrale :

- Convulsions
- Troubles de la parole, de la vision, de l'audition
- Maux de tête, nausées, vomissement
- Paralysies, troubles de la sensibilité (picotement, engourdissement, ...)
- Inconscience

Ça va mal !!!



Conduite à tenir :

Au fond :

Comme vous ne prenez pas d'air au fond, je n'ai pas à vous dire d'expirer tout le long de la remontée

En surface:

Raccompagner au bord, rappeler éventuellement les autres groupes, interrompre la séance.

Au sec:

- 1. Alerter les secours**
- 2. Pratiquer les gestes de secourisme vitaux (massage cardiaque, ventilation artificielle) s'ils sont nécessaires**
- 3. Si l'accidenté est conscient l'installer en position semi assise, avec les jambes surélevées**
- 4. Le mettre sous oxygénothérapie à un débit de 15L/mn**
- 5. Le sécher, le couvrir**
- 6. Pratiquer une surveillance attentive des fonctions vitales du blessé, ce type d'accident est très évolutif**

Prévention :

Ne jamais aller respirer sous l'eau si on a l'intention de remonter en apnée
Expliquer en détail les risques encourus par un apnéiste tenté par le détenteur d'un camarade, même en piscine (à partir d'un mètre d'eau il y a déjà des risques)

Les plongeurs bouteille chargés de la sécurité d'apnéistes doivent être formés spécifiquement

Les dents :

Mécanismes :

Si une cavité existe à l'intérieur d'une dent, de l'air peut alors être emprisonné, et se comprimer à la descente, ou se dilater lors de la remontée provoquant de violentes douleurs pouvant aller jusqu'à la syncope.

Causes :

- Dents cariées
- Pansement (dent en cours de traitement)
- Plombage pas étanche
- Bulle sous une prothèse fixe
- Etc....

Pour info :

Chez quelques personnes ayant des dents (Prémolaires, molaires , canines) aux racines proches des sinus maxillaire, la mise en pression de ceux –ci peut entraîner une modification de l'irrigation interne de la dent (débit sanguin pulpaire) à cause d'une compression de l'extrémité de la racine (foramen apical) et entraîner une douleur

Symptômes :

Ça fait mal, voir très mal (aux dents)

Conduite à tenir :

Au fond :

Comme pour les sinus

En surface :

Comme pour les sinus

Au sec :

Si la douleur est forte et/ou persistante n'hésitez pas à mettre fin à la séance et conseillez vivement une visite chez un dentiste

Prévention :

Effectuez une visite au moins annuelle chez votre dentiste en lui précisant que vous pratiquez l'apnée, et que vos dents sont régulièrement sujettes à de fréquents et importants changements de pression.

Ne plongez pas avec une prothèse dentaire mobile, en cas de perte de connaissance elle pourrait se décrocher et venir obstruer vos voies aériennes

Brossez vous les dents régulièrement (un apnéiste se doit d'avoir une haleine fraîche, malgré toutes les précautions prises il se peut qu'un de vos camarade ait un jour à pratiquer sur vous le bouche à bouche ... alors si vous voulez être ranimé ... !

Remarquez ... que si c'est vous qui êtes de surveillance donc susceptible de ranimer , cela pourrait donner à réfléchir et ralentir les ardeurs de certains en leur donnant envie d'augmenter la marge de sécurité lors de leurs apnées. (Cela mérite débat)

3/ Accidents biochimiques

A.Syncope hypoxique :

Mécanismes :

Le mécanisme de la perte de connaissance hypoxique est simple :

le système nerveux central n'est pas assez alimenté en oxygène pour fonctionner correctement et il se met en « veille ». Ce qui se traduit par des troubles de la conscience allant jusqu'à la perte de connaissance, c'est ce que nous appelons la « SYNCOPÉ ».

Rappel :

Tableau d'équivalences de teneurs en gaz (pression absolue = 1 bar)

GAZ	Pression partielle (bar)	Mm /HG Torr	%	
Air	1b	760	100%	
O²	0.21b	160	21%	Air ambiant
CO²	0.0003b	0.228	0.03%	
N²	0.79b	599.8	79%	
O²	0.14b	106	14%	Air alvéolaire
CO²	0.07b	53.3	6%	
N²	0.78b	592	78%	
CO²	0.068b	52	6.8%	Seuil moyen de rupture d'apnée
O²	0.066b	50	6.6%	Troubles de la mémoire
	0.053b	40	5.3%	Troubles du jugement critique
	0.04b	30	4%	Perte de connaissance

Causes :

Malgré son caractère souvent imprévisible la syncope n'est pas une fatalité. Elle est la conséquence de mauvais comportements :

a/ L'hyper ventilation :

Définition :

on considère qu'il y a hyper-ventilation lorsque la fréquence et/ ou l'amplitude respiratoire est/sont supérieur(s) à ce qu'ils devrai(en)t être pour répondre aux besoins de l'organisme.

L'hyper ventilation a pour effet de changer la composition de l'air alvéolaire, et notamment de faire chuter le taux de CO^2 de celui –ci.

Le corps humain contient environ 150 l de CO^2 sous différentes formes dissoutes, le changement de composition de l'air alvéolaire vas entraîner une dette en CO^2 (dé saturation) proportionnelle au temps passé à hyperventiler et à la baisse de la quantité de CO^2 dans les alvéoles pulmonaires .

Rappel :

le CO^2 est le principal facteur chimique de la reprise ventilatoire. Si son seuil est trop bas, l'apnéiste ne ressentira pas le besoin impérieux de respirer, même si son taux d'oxygène est insuffisant (les stimuli nerveux associés à l' O^2 ne sont pas assez importants).

L'apnéiste pourra donc voir son niveau d'oxygène baisser jusqu'aux seuils dangereux sans s'en rendre compte, et faire une syncope hypoxique.

Facteurs aggravant :

En fin d'apnée le plongeur doit se retrouver en état d'hypercapnie (taux de CO^2 important), ce qui a pour conséquence de créer une vasodilatation cérébrale et donc protège le cerveau des effets du manque d'oxygène.

En cas d'hypocapnie (taux de CO^2 faible), il se produit l'effet inverse : il se crée une vasoconstriction cérébrale. Ce qui à pour effet d'aggraver les effets du manque d'oxygène .

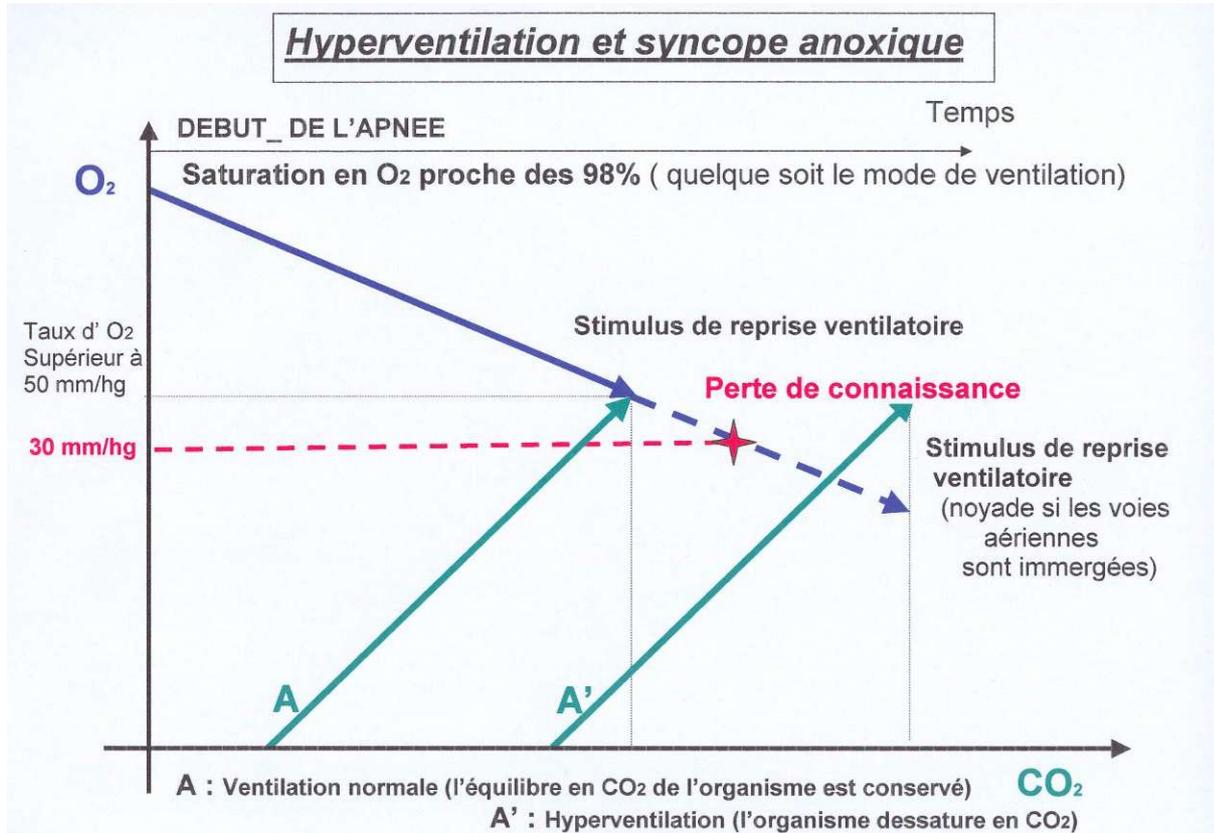
A tel point que lors d'études sur des apnéistes hyper ventilés on a constaté des pertes de connaissance alors que le taux sanguin d'oxygène dans la circulation générale était supérieur aux minima admis .

Remarque :

Après quelque minutes d'une ventilation normale l'organisme est déjà saturé à 97% en oxygène. L'hyper ventilation ne pourra donc que très peu modifier ce taux de saturation.

Une telle pratique ne sert donc qu'à tricher avec son corps et à lui masquer des sensations qui son vitales pour lui.

Et même si la règle de l'hyper ventilation sur le TIER TEMPS est encore promue par certains (je ne m'étendrai pas sur sa description), toute pratique (même un peu) tendant à modifier les messages que nous envoie notre organisme est dangereuse puisqu'elle tend à nous faire dépasser les limites de celui ci.



b/ Chute des pressions partielles :

Un autre facteur de syncope est la chute de la pression partielle d'oxygène lors d'une remontée en apnée.

Rappel :

la pression partielle d'un gaz = la pression absolue x % volumétrique du gaz considéré

Description :

(Les pressions sont exprimées en millimètres de mercure pour correspondre avec la littérature traitant du sujet (voir le tableau ci dessus pour vous faire une idée des correspondances)).

-Si on considère un apnéiste correctement oxygéné (pp O₂= 106mm/hg) en surface.

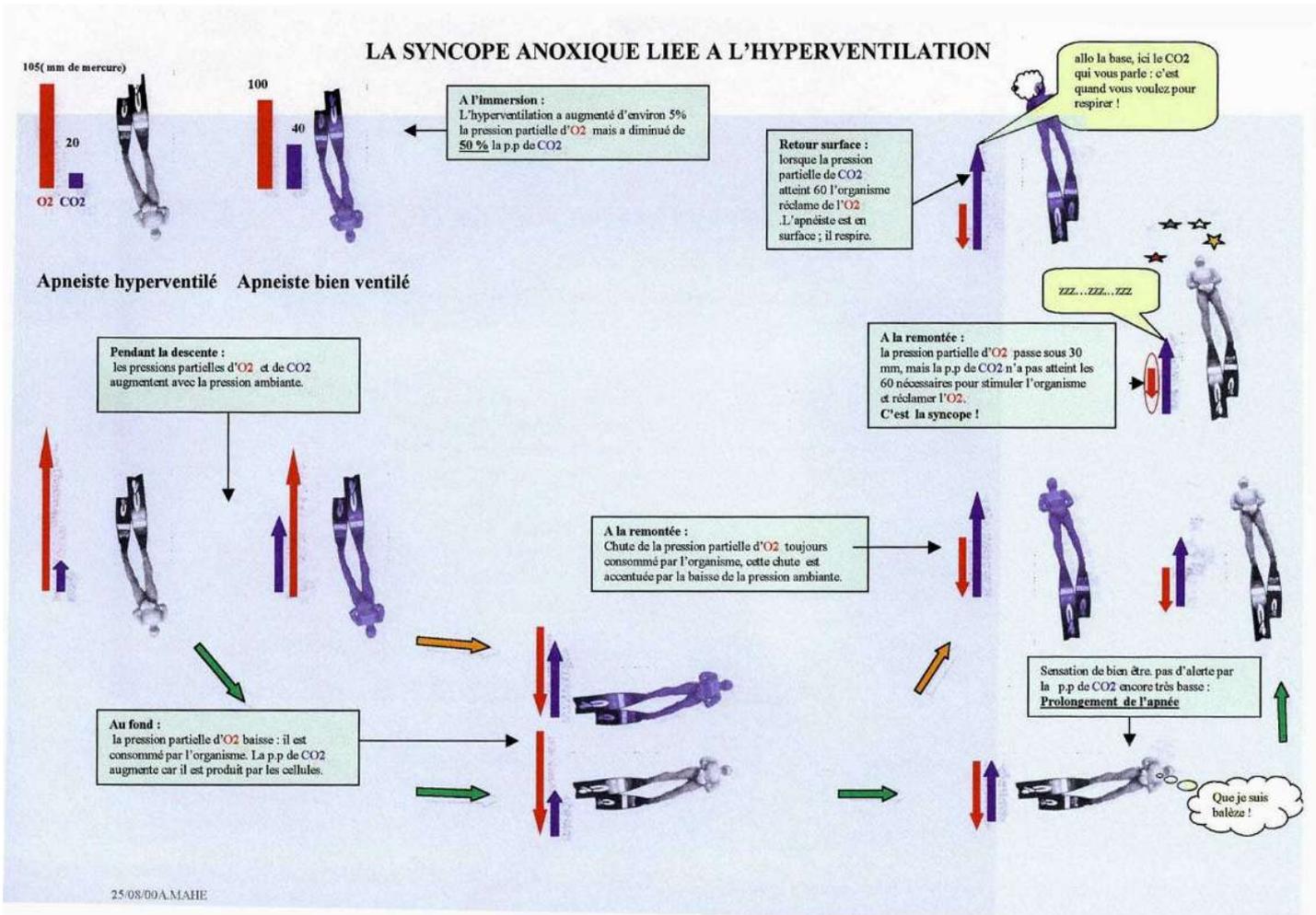
Que cet apnéiste descend à 10 m de profondeur sans effort et rapidement (gueuse) sa pression partielle en O₂ devrait avoisiner 200 mm/hg une fois au fond.

Cet apnéiste effectue une statique au fond (faible production de CO₂ donc pas d'envie de respirer) jusqu'à ce que sa pression partielle d'oxygène soit de 60 mm/hg (seuil sans aucun trouble hypoxique)

On pourra constater après une remontée rapide et sans effort (parachute), que sa pression partielle d'oxygène une fois en surface est de 30mm/hg, et bien sûr il aura perdu connaissance !

Cet exemple est bien sûr très simplifié pour des raisons de compréhension du mécanisme mais dans la réalité d'autres facteurs interviennent, notamment le taux de CO² volontairement exclu de cette démonstration.

Encore une fois l'hyper ventilation est en cause(voir schéma ci-dessous)



c/ Le rendez vous syncopal des 7 mètres :

Un phénomène physique se passe aux alentours de la zone des 7 m lors d'une remontée en apnée.

A mesure que le plongeur remonte sa pression intra-thoracique diminue rapidement (elle avait augmenté lors de la descente) jusqu'à ce que la pression partielle d'O² dans les poumons soit nettement inférieure à la tension d'O² dans le sang .

Ce qui a pour effet d'inverser le mécanisme habituel et de désaturer le sang en O² au profit des poumons (et bien sûr augmenter la dette en oxygène de l'organisme qui s'en serait bien passé !)

La zone des 7 m serait une zone critique ?

Dans la réalité les syncopes peuvent survenir tout au long de la remontée (voire au fond) et généralement surviennent près de la surface voir généralement après que l'apnéiste ait émergé.

Se contenter de définir le risque de syncope comme étant à son maximum près des 7 m, semble abusif au vu des statistiques, cela pourrait même être dangereux si la sécurité n'est basée que sur cette donnée.

d/ dépassement des limites

Un apnéiste qui a fait une syncope est un apnéiste qui a dépassé ses limites.

Plusieurs raisons peuvent pousser à les dépasser, hormis celles que nous venons de voir précédemment (les limites sont masquées par l'hyper ventilation, ou une pp O² élevée) .

La principale est de ne pas être à l'écoute des sensations internes (il est question ici des signes pré syncopaux) :

- Soit par méconnaissance de celles-ci. L'apnéiste ne sait pas reconnaître les signes qui auraient du lui annoncer le signal de la remontée.
- Soit parce que le but qu'on s'est fixé doit être atteint à tout prix, malgré les avertissement du corps qui réclame sa ration d'oxygène.

Combien de syncopes ont eu lieu pour un mètre ou une seconde de plus ?

Mais parfois ces limites peuvent être franchies pour une raison extérieure à l'apnéiste , accrochage au fond, filet, non fonctionnement d'un matériel qui devait faciliter la remontée, ...

Facteur aggravant :

Toute perte de contrôle de soi (panique) dans l'eau peut être source de syncope, à cause de la surconsommation d'oxygène engendrée par les efforts désordonnés qui s'en suivent.

Pour un exercice où le stock d'oxygène aurait du suffire, par exemple une remontée avec un palmage contrôlé, ce même stock sera insuffisant pour une remontée catastrophe.

L'altération du jugement étant amplifiée par l'hypoxie, le comportement peut devenir irrationnel et occulter une issue favorable à l'apnée.

L'accélération sauvage en fin d'apnée pour sortir le tête hors de l'eau en est un bon exemple :

Demander de l'aide à l'apnéiste de sécurité et rester calme pour économiser le reste d'oxygène aurait été le meilleur moyen de ne pas sur amplifier la dette en oxygène .

Symptômes :

Signes pré syncopaux

A/Sur soi :

- 1. Sensation de bien être, d'aisance inhabituelle,**
- 2. Grosses difficultés pour finir son apnée, forte soif d'air contre laquelle on lutte exagérément**
- 3. Lourdeur et chaleur dans les muscles des cuisses, picotements dans les extrémités, vertiges, troubles visuels, tremblements.**

Ces derniers signes ne sont pas obligatoires, en général **la syncope ne prévient pas** (troubles du jugement et de la mémoire).

B/Sur son binôme :

- 1. Non-respect des consignes définies**
- 2. Lâcher de bulles en fin d'apnée**
- 3. Absence de mouvement et se met à couler**
- 4. Tremblements désordonnés**
- 5. Accélération du rythme de nage en fin d'apnée**
- 6. Forte extension du cou avant d'atteindre le mur ou la surface**
- 7. Signe ça ne va pas**
- 8. Coloration des lèvres et du visage anormale**
- 9. Regard vide, pas de réponse aux stimulations.**

Conséquences:

- **La perte de connaissance :**

Bien que le risque commence dès l'immersion, la syncope apparaît le plus souvent lors de la remontée, souvent près de la surface, et même jusqu'à plusieurs seconde après que l'apnéiste ait émergé.

Le syncopé est inconscient et en état d'arrêt ventilatoire, parfois la syncope est accompagnée de convulsions : yeux réversés, contractions violentes de tout le corps, (pouvant fréquemment occasionner des plaies importantes au niveau de la bouche, et d'abondants saignements si les mâchoires en se contractant ont coincé la langue ou les joues), le syncopé est alors difficile à maintenir tant que les convulsions dureront .

Cet état d'arrêt ventilatoire est transitoire. La victime, quand son taux de CO² sera devenu trop important va se remettre à inspirer, et si personne n'est là pour lui maintenir la tête hors de l'eau se sera la noyade puis la mort sans que la victime n'ait repris connaissance.

- **La Samba, ou perte de contrôle moteur :**

Ce sont les étapes limites avant la perte de connaissance :

La perte d'intégrité physique est en fait une sorte de crise d'épilepsie, liée à une souffrance du système nerveux . Très brève, souvent elle peut passer inaperçue si la surveillance n'est pas attentive.

Ce qui est communément appelé Samba est en fait, une série de convulsions incontrôlables du corps, sans perte de connaissance, on à l'impression que la victime danse d'où le nom de Samba.

Attention : Par expérience, une perte de connaissance peut débuter par une Samba et la gestion d'un syncopé pris de convulsion n'est pas évidente du tout, surtout si on est seul.

Conduite à tenir :

- **Au fonds :**

En cas de signes pré syncopaux ou de doutes remonter l'apnéiste à la surface. S'il y a perte de connaissance assurer l'étanchéité des voies aériennes de la victime.

- **En surface :**

Maintenir les voies aériennes de la victime hors de l'eau, lui ôter son masque, s'assurer de son état (ventilation, conscience), la stimuler par le contact physique et la parole pour l'aider à reprendre conscience (si cela ne suffit pas, pratiquer 2 insufflations par bouche à nez)

Donnez l'alerte. Tracter la victime vers le point d'appuis le plus proche, afin de la sortir de l'eau au plus vite.

Si vous êtes témoin d'une syncope aidez au sauvetage, donnez l'alerte, aidez au tractage, puis au hissage hors de l'eau, préparez l'oxygène, ...bref ne restez pas les bras ballant à regarder il y a sûrement moyen de vous rendre utile.

- **Au sec :**

Une fois au sec, si la victime n'a pas repris connaissance placez la sous oxygénothérapie (15l/mn) et faites les gestes de secourisme qui s'imposent (contrôle de la ventilation et de la circulation. En fonction, insufflations et massage cardiaque ,) . Prévenez les secours.

Si la victime à repris spontanément connaissance, expliquez lui ce qui vient de se passer (elle ne devrait pas en avoir souvenir), dédramatisez la situation(pour la victime et les témoins) , laissez la récupérer et surveillez la .

Prévention :

Evitez l'hyper ventilation :

- On ne force jamais sur l'expiration qui doit rester passive : on ne sollicite pas le Volume de Réserve Expiratoire (pas de remontée de diaphragme)
- Le rythme doit être lent, le temps expiratoire est environ le double du temps inspiratoire
- La ventilation préparatoire à l'apnée ne doit pas excéder 3 à 4 mn
- Une discussion de 3 à 4mn sur le bord du bassin suffit pour que l'organisme ait reconstitué son stock d'oxygène donc évitez les préparations qui excèdent ces temps

Insistez sur le fait que la ventilation est surtout là pour aider à se concentrer et se détendre

Personnellement, lorsque nous travaillons proches des performances maximums (exercices hypoxiques), je fais sortir de l'eau les binôme pour se préparer.

Les apnéistes auront tendance à bavarder plutôt qu'à pratiquer une ventilation inutile, voire dangereuse. Une minute avant l'apnée les apnéistes retournent à l'eau et là ils ventileront de manière contrôlée pour se mettre en condition de décontraction et atteindre cet état de lâcher prise nécessaire à une bonne apnée.

La syncope étant toujours possible malgré toutes les précautions possible, il ne faut jamais pratiquer d'apnée seul (le coéquipier doit être capable d'intervenir aux profondeurs atteintes) ;

La surveillance doit être effective surtout dans la phase de remontée et même une fois que l'apnéiste a émergé (en effet il peut falloir parfois plusieurs dizaines de secondes après la première inspiration pour que le cerveau soit de nouveau alimenté en oxygène) ;

La surveillance se fait les yeux dans les yeux, c'est le meilleur moyen de juger de l'état de conscience d'un apnéiste (le signe OK ne suffit pas, il est devenu tellement automatique que certaines personnes le font alors qu'elles sont à un cheveu de la syncope (troubles du jugement)) .

Ne pas hésiter à demander de l'aide à l'apnéiste de sécurité si on se sent « court » plutôt que de palmer comme un fou pour regagner la surface .

Ne pas faire d'apnées statiques en profondeur et, de manière générale, ne pas s'éterniser au fond .

La pratique de la gueuse sera limitée à 5 m de plus que la profondeur acquise en poids constant ;

Rester dans ses limites :

Les limites de chacun sont variables d'un jour à l'autre voire en fonction des moments de la journée, mais une approche progressive des temps distances et

profondeurs pourra permettre de mieux les cerner ; par exemple, ne pas se lancer pour atteindre les 20 m si on ne maîtrise pas les 15 m.

Apprendre à se connaître, et à écouter les sensations de son corps plutôt que de se comparer à un autre, un chronomètre, un profondimètre, une distance, ...
Apprendre à rester humble !

Plonger en étant correctement alimenté, le cerveau consomme de l'oxygène et du sucre. En cas d'hypoglycémie (même faible) le système nerveux est plus sensible à l'hypoxie .

Dans tous les cas respectez les consignes de sécurité établies et ne majorez pas sans prévenir le déroulement d'un exercice (même si on se sent bien !!!)

Faites régulièrement des exercices de sauvetage et de réanimation (le jour où vous en aurez vraiment besoin les automatismes seront là, malgré le stress !).

N'oubliez jamais que quoi que vous fassiez une syncope est toujours possible, organisez vous en fonction de ce paramètre, prévoyez en permanence la conduite à tenir si un tel incident pouvait arriver (position et accessibilité de l'oxygène, distance séparant les plongées d'un point d'appui ou de sortie, capacités physiques et techniques des apnéistes vous accompagnant susceptibles de vous aider en cas de problème,

4/ Accidents biophysiques

Hypothermie

Mécanismes :

Le corps humain a une température interne de 37°, et malgré sa capacité à supporter de larges variations de la température extérieure, sa température interne ne peut guère varier que de quelques degrés en plus ou en moins sous peine de troubles physiologiques.

La neutralité thermique *en milieu aérien* se situe vers les 21° (ce qui signifie pour un corps nu que la dépense énergétique sera nulle pour conserver une température de 37°).

Dans l'eau, l'équilibre thermique se situe vers les 33°, et malheureusement nous plongeons rarement dans de l'eau à cette température, donc nous nous refroidissons.

D'autant plus que le pouvoir de conduction thermique (capacité à refroidir) de l'eau est 90 fois supérieur à celui de l'air, et peut atteindre en cas d'effort et de déplacements un taux 150 fois supérieur.

Un plongeur se refroidit donc dans l'eau. Son organisme doit consommer plus d'énergie pour conserver sa température interne de 37°, la vasoconstriction périphérique ralentit la déperdition de chaleur vers l'extérieur, ce qui a pour effet d'augmenter le débit cardiaque (ce qui débouche souvent sur une envie d'uriner, diurèse)

Causes :

Une eau froide bien sûr et/ou une immersion trop prolongée

Plus prosaïquement chez le plongeur c'est souvent du matériel mal adapté à la température de l'eau qui va accélérer le refroidissement :

- Combinaison trop fine, déchirée, mal ajustée...
- Absence de gants, de chaussons, de cagoule (attention au bulbe rachidien qui commande aussi la thermorégulation interne) , ...

Certains comportements peuvent aussi faciliter le refroidissement :

- L'hyperventilation : il faut réchauffer l'air inspiré
- L'absence de mouvement, à savoir que l'activité musculaire peut augmenter de 90% la production de chaleur.
- Plonger sans une alimentation appropriée. En effet le corps, pour compenser l'énergie dépensée à maintenir une température constante, a besoin de carburant (sucres).

Symptômes :

GRAVITE		SYMPTOMES	PATHOLOGIE
DANGER	36°	-frisson	-mini-production locale de chaleur
		-chair de poule	-création d'une surépaisseur cutanée améliorant l'isolation
		-légère accélération du rythme respiratoire	-accélération des combustions énergétiques
		-bleuissement des extrémités	-limitation de la circulation sanguine (vasoconstriction) soumise au froid
		-envie d'uriner	-élimination d'eau qui favorise la concentration sanguine donc la vasoconstriction
ACCIDENT 31°	34°	-crampes	-diminutions trop importante du stock des glucides qui n'assurent plus le fonctionnement normal des muscles
		-accélération du rythme respiratoire	-surconsommation d'O ₂ pour accélérer la dégradation productrice de chaleur des glucides stockés dans le foie
		-frisson profond	-Début de l'atteinte profonde du froid
		-engourdissement	-Le système nerveux central est atteint
	21°	-coma	-Température critique atteinte
		-mort	

Bien sûr il faut rajouter à la liste des premiers symptômes l'irritabilité du sujet, et/ou un manque d'intérêt général.

Conduite à tenir :

Interrompre la plongée et ramener le plongeur au bord.

Le déshabiller et le sécher (l'évaporation de l'eau à la surface de la combinaison entraîne une déperdition de calories), le placer à l'abri du vent .

Le couvrir sans oublier la tête (60 à 70% de la perte totale de chaleur se produit par la tête du fait de l'absence de vasoconstriction sur le scalp).

Faire boire, si possible chaud et sucré (l'hypothermie entraîne une déshydratation par diurèse, aggravée par la diurèse liée à l'immersion)

Pour conclure, il faut s'efforcer par les moyens à disposition de réchauffer la victime (en douceur) ;

En cas d'hypothermie sérieuse l'évacuation vers un centre médicalisé sera nécessaire

Prévention :

Avant toute mise à l'eau, il faudra vérifier :

- L'état de fatigue des plongeurs
- S'ils se sont correctement alimenté (sucres lents la veille, et petit déjeuner calorique avant plongée)
- Si le matériel : combinaison, cagoule, gants, chaussons,... sont adaptés et en état.
- Si personne n'a pas déjà froid avant la plongée (parfois, l'habillage peut être assez éprouvant .

Il faudra être encore plus vigilant avec les enfants, les personnes ayant un petit gabarit ou bien très maigres . Elles se refroidiront plus vite que la moyenne.

Dans l'eau vérifier très régulièrement si personne n'a froid. Questionner ne suffit pas (certaines personnes pour ne pas gêner la progression du groupe ne diront rien). Donc attention aux tremblements, claquements de dents, pâleur exagérée, lèvres bleues,...

Attention au comportement aussi : méfiez vous d'une personne qui ne dit plus rien : la prostration, et le désintérêt pour la situation présente sont des signes importants.

N'hésitez pas à embarquer des boissons chaudes (sans alcool!!!) et sucrées ainsi que des sucres rapidement assimilables comme des pâtes de fruit par exemple (je ne me fais pas de souci pour que vous trouviez tout seuls d'autres sucres rapides !) Consommez-en régulièrement (dans l'eau froide s'entend).

N'ATTENDEZ PAS d'avoir des plongeurs pris de tremblements incoercibles pour stopper la plongée.

Adaptez vos exercices, favorisez les exercices dynamiques, limitez les longues récupérations, et donc limitez les profondeurs atteintes (de toutes façon difficiles à gérer avec des combinaisons épaisses et le lestage qui s'en suit).

En conclusion, en eau froide, faites en sorte que la sortie, bien que fraîche soit un plaisir, vouloir trop en faire pourrait faire virer la séance à la torture et vous vous retrouveriez seul à la prochaine sortie hivernale . Sortez de l'eau quand tout le monde a encore un peu envie d'y rester.

FAITES aussi attention à l'HYPERTHERMIE : au delà de 45°de température interne le corps commence à avoir de gros problèmes aussi, ne mettez jamais vos élèves dans ce cas de figure comme une trop longue attente en combinaison de plongée sous un soleil de plomb, par exemple.

5/ noyades

Mécanismes :

Nous ferons abstraction des noyades secondaires (dites sèches) comme l'hydrocution, ou provoquées par toute autre forme de malaise.

Irruption de liquide dans les voies aériennes empêchant le passage d'O² dans le sang.

Les organes les plus fragiles (le cerveau puis le coeur) vont se détériorer rapidement entraînant une perte de connaissance et la mort après quelques minutes .

En fonction du milieu dans lequel on se trouve, l'inhalation de liquide aura des conséquences différentes

1. L'inondation par l'eau de mer, plus salée que le sang

Le sang , attiré osmotiquement par l'eau de mer, remplit les alvéoles, causant un oedème pulmonaire qui empêche les échanges gazeux.

2. L'inondation par de l'eau douce qui, moins concentrée que le sang en sel, passe dans la circulation et dilue le sang. Les globules rouges éclatent et ne remplissent plus leur fonction de transport d'oxygène.

Ceci est aggravé par le chlore (piscine) qui va littéralement «laver» le surfactant rendant les alvéoles pulmonaires inopérantes.

Le risque d'infection pulmonaire lié à la présence de germes (lac, carrière, ...) est bien sur un facteur aggravant non négligeable.

Causes :

- Manque d'entraînement ou mauvaise maîtrise de la nage
- Défaillance ou mauvaise connaissance du matériel
- Panique ou réaction inadaptée
- Mauvais comportement.
- Trop de lest
- Vagues en surface
- Bloqué au fond(épave, grotte, filet,...)
- Syncope
- Hypercapnie, liée à un mauvais tuba ou à des récupérations trop courtes ou à des efforts trop violents,

Les noyades sont souvent la conséquence de plusieurs négligences ou incidents minimes qui, mis bout à bout, peuvent déboucher sur un accident majeur.

Symptômes :

Les 4 stades de la noyade (classification de Bordeaux) :

<u>STADES</u>	Conscience	Respiration	Circulation
<u>1 Aquastress :</u> C'est la classique « tasse » l'eau n'a pénétré que dans les voies aériennes supérieure. Le sujet est angoissé, épuisé et a froid.	+	+	+
<u>2 Petit hypoxique :</u> Inhalation d'une faible quantité de liquide dans les poumons . Des troubles de la respiration apparaissent.	+	+/-	+
<u>3 Grand hypoxique :</u> La quantité d'eau dans les poumons est plus importante (œdème du poumon). Les troubles de la respiration sont importants.	+/-	+/-	+
<u>4 Grand anoxique :</u> Les troubles de la respiration sont très importants et l'arrêt cardiaque est imminent .	-	-	-

Conduite à tenir :

Une fois au sec, placez la victime sous oxygénothérapie (15l/mn) et faites les gestes de secourisme qui s'imposent (contrôle de la ventilation et de la circulation. En fonction, insufflations et massage cardiaque ,) .

Prévenez les secours. Même si les symptômes ne sont qu'une toux persistante, l'intrusion de liquide dans les poumons va entraîner dans tout les cas une déficience ventilatoire, de plus un traitement antibiotique sera nécessaire, et seul un avis médical pourra vous renseigner sur le gravité de la noyade.

Prévention

- **Respecter les consignes de sécurité**
- **Se maintenir en bonne condition physique**
- **Connaître son matériel et celui de ses coéquipiers, lestage (language), combinaison (engoncement)**
- **Ne pas dépasser ses possibilités ni prendre des risques**
- **Apprendre à plonger en utilisant le moins de lest possible.**
- **En surface, surtout si il y as des vagues être vigilant, utiliser les bouée comme points d'appui**
- **Posséder un couteau (très) affûté.**
- **Ne pas rentrer dans une épave, grotte, ...**
- **Ne pas plonger près de filet,(150m)...**
- **Ne pas se promener au fond avec, accrocher à soi même, des filins (bouée) ou trop de matériel superflu ou non largable**
- **Appliquer les consignes liées à la prévention de la syncope**