

Préparation Niveau II



Prévention des accidents
en plongée

2

Accidents biophysiques

Autres accidents



Vincent BONNEMAISON

Club Subaquatique de Charenton

Version 1 : Vincent Bonnemaison 22.01.2003
Version 2 : révision Bernard Largeault 01.02.2006
Version 3 : révision Bernard Largeault 02.02.2011
Version 4 : révision Bernard Largeault 17.01.2012
Version 5 : révision Bernard Largeault 16.01.2013

Avertissement :

Ce document est un support des cours organisés par les moniteurs du C.S. Charenton.
Il ne dispense pas de suivre les cours proposés pour la formation Niveau II.

1	ACCIDENTS BIOPHYSIQUES : LES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION	4
1.1	JUSTIFICATION	4
1.2	RAPPELS	4
1.3	CAUSES :.....	4
1.4	MECANISMES :.....	4
1.5	SIGNES	4
1.5.1	ACCIDENTS CUTANES.....	5
1.5.2	ACCIDENTS OSTEO-ARTICULAIRES	5
1.5.3	ACCIDENTS NEUROLOGIQUES	5
1.5.4	ACCIDENTS PULMONAIRES OU « CHOKES »	6
1.5.5	ACCIDENTS CARDIAQUES.....	6
1.5.6	ACCIDENT DE L' OREILLE INTERNE.....	6
1.5.7	DECOMPRESSION EXPLOSIVE	6
1.6	CONDUITE A TENIR	6
1.7	TRAITEMENT.....	9
1.8	PREVENTION	9
1.9	CONCLUSION.....	9
2	LA NOYADE	11
2.1	CAUSES	11
2.2	MECANISMES	11
2.3	SIGNES	11
2.4	CONDUITE A TENIR	11
2.5	TRAITEMENT.....	11
2.6	PREVENTION	11
3	LE FROID	11
3.1	L'HYPOTHERMIE	11
3.1.1	CAUSES	11
3.1.2	MECANISMES	12
3.1.3	SIGNES.....	12
3.1.4	CONDUITE A TENIR.....	12
3.1.5	TRAITEMENT	12
3.1.6	PREVENTION.....	12
3.2	LE CHOC THERMO-DIFFERENTIEL	12
3.2.1	CAUSES	12
3.2.2	SIGNES.....	13
3.2.3	CONDUITE A TENIR.....	13
3.2.4	TRAITEMENT	13
3.2.5	PREVENTION.....	13
4	LA SYNCOPE ANOXIQUE EN APNEE	13
4.1	CAUSES ET MECANISMES	13
4.2	SIGNES	13
4.3	CONDUITE A TENIR	13
4.4	TRAITEMENT.....	13
4.5	PREVENTION	13

5	LES ACCIDENTS LIES AU MILIEU	14
5.1	EN SURFACE	14
5.2	EN PLONGEE.....	14
5.3	PREVENTION	14

1 ACCIDENTS BIOPHYSIQUES : Les accidents de décompression

1.1 Justification

Connaître pour prévenir et traiter.

1.2 Rappels

- > Composition de l'air ? :
 - O₂ ? 20% consommé
 - N₂ ? 80% non consommé

- > Loi de Henry ? :
Dissolution des gaz
 - A température constante, et à saturation, la quantité de gaz dissoute dans un liquide est proportionnelle à la pression qu'exerce ce gaz à la surface de ce liquide

- > Facteurs de dissolution ? :
 - Nature du gaz (N₂)
 - Nature du liquide (tissus)
 - Pression (profondeur)
 - Température (dissolution augmente avec la baisse de la température)
 - Temps (durée de la plongée)
 - Surface de contact (tissus plus ou moins vascularisés)
 - Agitation (effort)

1.3 Causes :

L'accident biophysique est la conséquence d'une désaturation non maîtrisée (ou critique) de l'azote dissout au cours d'une plongée. On parle d'accidents de décompression, appelés maintenant « Maladie de décompression ».

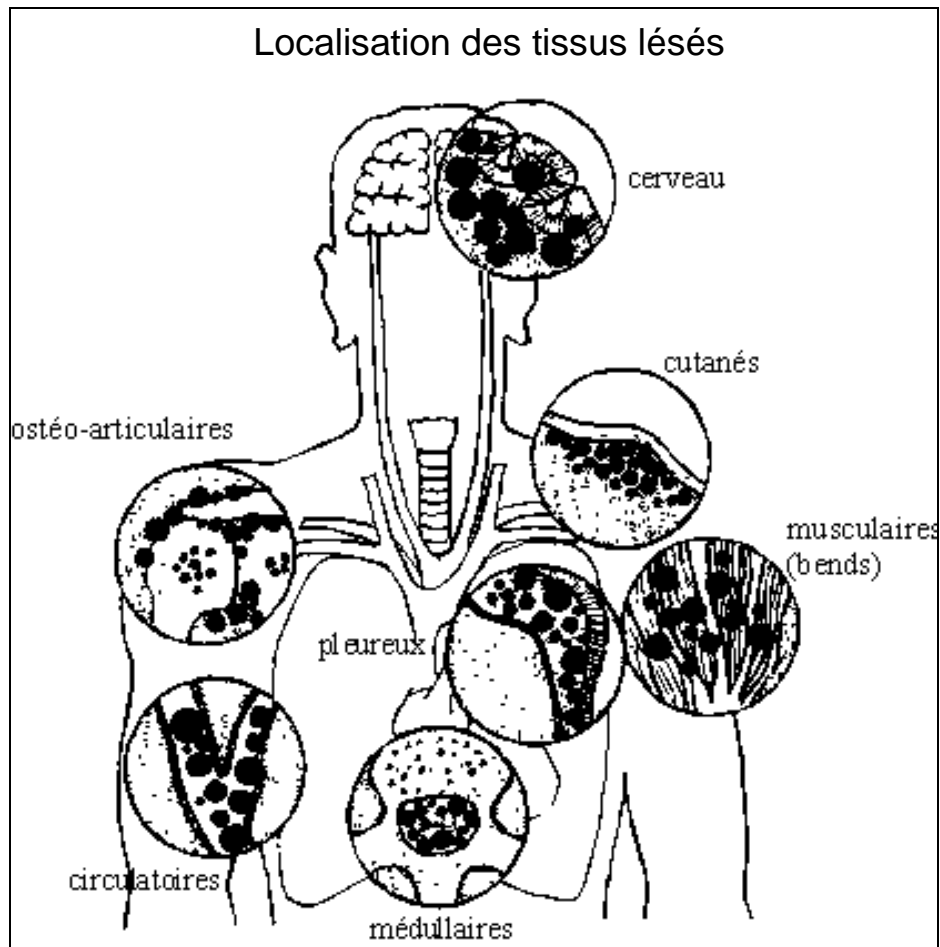
Cette maladie peut se déclarer lors de la remontée ou plus généralement en surface après une plongée.

1.4 Mécanismes :

Si l'azote dissout au cours de la plongée n'est pas éliminé de façon contrôlée (situation de sursaturation critique), les bulles d'azote formées grossissent avec la diminution de la pression (loi de Mariotte) et ont tendance à se regrouper. Ces bulles vont léser les tissus sur lesquels elles se fixent ou sur lesquels elles se forment.

Les différentes maladies sont fonction de la taille des bulles et des tissus lésés.

1.5 Signes



1.5.1 Accidents cutanés

- > « Puces » Irritations ou démangeaisons cutanées
- > « Moutons » Petites cloques sous la peau

1.5.2 Accidents ostéo-articulaires

- > « Bends » Douleurs articulaires

1.5.3 Accidents neurologiques

- > « Paralysies »
 - Etat de fatigue intense (signe avant-coureur)
 - Douleur en coup de poignard dans la zone lombaire entre les omoplates
 - Fourmillement dans les membres
 - Impossibilité d'uriner
 - Monoplégie (paralyse isolée) ou hémiplegie (paralyse d'un côté du corps)
 - Le plus fréquemment paraplégie (paralyse des membres inférieurs) ou tétraplégie (paralyse des 4 membres).
 - Syncope, coma, mort

1.5.4 Accidents pulmonaires ou « chokes »

- > Embolie gazeuse dans l'artère pulmonaire
 - Inconfort respiratoire
 - Cyanose par hypoxie
 - Arrêt cardiorespiratoire

1.5.5 Accidents cardiaques

Infarctus par embolie gazeuse dans l'artère coronaire.

1.5.6 Accident de l'oreille interne

Nausées, vomissements.

Vertiges, perte d'équilibre.

Bourdonnement, sifflements, perte d'audition.

1.5.7 Décompression explosive

Si remontée trop rapide.

Questions à se poser :

- Comment se différencie l'accident de décompression du barotraumatisme de l'oreille ? le barotraumatisme survient sans délai, lors de la descente et rarement lors de la remontée.
- Quelle différence avec la surpression pulmonaire ? douleur immédiate et intense.

1.6 Conduite à tenir

Surpression pulmonaire et maladie de décompression sont des urgences médicales. Comme les 2 peuvent souvent se cumuler et qu'il n'est pas évident de les dissocier à moins d'être médecin, il y a une conduite à tenir, unique pour les 2.

- Sortir la victime de l'eau, la sécher, puis la réchauffer avec la couverture de survie.
- Selon l'état de conscience, position semi assise ou allongée (jambes légèrement surélevées) ou position latérale de sécurité (PLS), si la personne est inconsciente.

=> **Secourir :**

1/ L'accidenté doit être encouragé à boire sauf dans trois circonstances suivantes :

- accidenté peu coopératif, voire inconscient, dont les réflexes oropharyngés sont compromis (risque d'inhalation pulmonaire).
- nausées et /ou vomissements.
- suspicion de lésion du tube digestif

L'eau plate est le meilleur liquide à raison d'un litre en fractionnant les prises. A défaut, le liquide administré, s'il peut contenir du sel, ne doit pas contenir trop de sucre.

2/ Administrer de l'oxygène

- en respiration spontanée via un masque facial avec réservoir alimenté par un débit d'au moins 15 litres d'O₂/mn pour l'adulte de manière à maintenir un pourcentage d'O₂ dans l'air inspiré le plus proche possible de 100% pendant toute la durée de l'inspiration.

- en cas de détresse respiratoire ou circulatoire, de coma, l'administration d'oxygène doit se faire avec l'assistance d'un système insufflateur selon une méthode enseignée dans le cadre de l' « Attestation de Formation aux Premiers Secours avec Matériel » (AFPSAM)

- l'administration d'O₂ à 100% doit être poursuivie jusqu'à la prise en charge spécialisée.

3/ Autres médicaments :

- l'accidenté doit être encouragé à absorber au maximum 500mg d'Aspirine sauf dans les trois circonstances déjà évoquées précédemment et sous réserve qu'il ne présente pas d'allergie à ce médicament. L'application de cette recommandation reste du domaine optionnel et concerne tous les accidents de décompression ainsi que les accidents par barotraumatisme pulmonaire s'accompagnant de signes neurologiques.

Cette dose concerne aussi bien l'adulte que l'enfant de plus de 10 ans ; pour un enfant de 8 à 10 ans, la posologie sera réduite à 250mg maximum.

- aucun autre médicament ne peut être recommandé.

=> **Alerter :**

En mer par l'intermédiaire d'un message à l'attention du CROSS par VHF canal 16 à terre par téléphone en composant le 15 ou le 112.

En vue d'une évacuation d'urgence vers un centre de médecine hyperbare.

=> **Recueillir les informations :**

* sur les lieux de l'accident : relever les paramètres de la plongée.

Ce sont les informations figurant sur la fiche d'évacuation MedSubHyp/FFESSM (voir page suivante) qui doit accompagner l'accidenté jusqu'à la prise en charge en milieu spécialisé.

Surveiller les plongeurs de la palanquée.

Ne jamais ré-immérer l'accidenté.

* secondairement faire parvenir à l'accidenté le « questionnaire étude accident »

- **Ne jamais interrompre la procédure d'évacuation, même si les signes semblent diminuer ou disparaître.**
- **Ne pas croire que cela va passer.**

1.7 Traitement

Recompression thérapeutique et oxygénothérapie hyperbare en milieu spécialisé.
Les chances de récupération dépendent de la rapidité de mise en œuvre.

1.8 Prévention

Respecter strictement les tables :

- > Respect de la vitesse de remontée du fond au premier palier (15 m/mn)
- > Respect de la durée des paliers
- > Respect de la vitesse de remontée entre les paliers et entre le dernier palier et la surface (6 m/mn)
- > **Aucune extrapolation**

Respecter les règles de décompression pour deux plongées successives, consécutives, remontée rapide, palier interrompu...
Respecter les contre-indications (fatigue, etc ...).

Ne pas faire :

- > d'effort pendant la plongée
- > d'effort après la plongée
- > de manœuvre de Valsalva à la remontée
- > d'apnée après la plongée
- > d'apnée au palier
- > de montagne ou d'avion pendant 12 heures qui suivent la plongée

1.9 Conclusion

Même si la procédure de décompression a été respectée, il existe tout de même une possibilité de déclarer une maladie de décompression.

Les tables ont été établies d'après un modèle statistique. Dans cette optique, il faut garder présente à l'esprit l'idée qu'une maladie de décompression n'est donc pas forcément la conséquence d'une erreur mais peut avoir une simple cause physiologique (généralement liée à la convergence de plusieurs facteurs).

Il est donc de la responsabilité de chaque plongeur d'éviter tout risque et d'observer rigoureusement la prévention afin qu'il n'y ait pas de convergence de facteurs potentiels.

Tout plongeur Autonome (Niveau II et +) doit donc être capable de faire face à un accident de décompression.

Il est particulièrement important d'en connaître parfaitement les symptômes afin d'être à même d'agir ou de donner l'alerte au plus vite pour que le traitement ait les meilleures chances de succès.

Il est, en outre, essentiel de ne jamais négliger un signe qui pourrait laisser suspecter un tel accident et, en cas de doute, de ne pas hésiter à engager une procédure et de faire évaluer la situation par le corps médical.

AUTRES ACCIDENTS

2 La noyade

2.1 Causes

La noyade est le passage d'eau dans les poumons entraînant un état d'asphyxie aiguë.

2.2 Mécanismes

En plongée, la noyade primaire est rare.

La noyade est en générale la conséquence d'une perte de connaissance sous l'eau.

2.3 Signes

Variables selon le degré d'inondation alvéolaire : du simple spasme à l'arrêt cardiaque.

2.4 Conduite à tenir

- Sortir la victime de l'eau.
- Faire un bilan secouriste.
- Désobstruer les voies aériennes (tête légèrement en contrebas).
- Prévenir l'état de choc.

2.5 Traitement

Réanimation primaire d'urgence (bouche à bouche, massage cardiaque).

Oxygénothérapie normobare.

Evacuation sur un centre hospitalier.

2.6 Prévention

Ne jamais plonger ni pratiquer l'apnée seul(e).

3 Le froid

3.1 L'hypothermie

3.1.1 Causes

La conductivité thermique de l'eau est 25 fois supérieure à celle de l'air. L'homme se refroidit ainsi beaucoup plus vite dans l'eau que dans l'air.

L'équilibre thermique est assuré dans l'air à 28°C, dans l'eau à 33°C.

3.1.2 Mécanismes

L'organisme maintient constante la température centrale du corps à 37°C (cerveau, cavités thoracique et abdominale), malgré les variations de température ambiante.

- Les gains de chaleur sont fournis par le métabolisme de base.
- Les pertes de chaleur s'opèrent par :
 - ⇒ Rayonnement : le soleil réchauffe la terre.
 - ⇒ Conduction : la chaleur du corps est transmise, par contact direct, à la couche d'eau qui nous entoure à l'intérieur de la combinaison. Une fois réchauffée, cette eau joue le rôle d'isolant thermique.
 - ⇒ Convection : c'est comme cela que l'air du bloc est réchauffé en passant par les voies aériennes supérieures avant d'atteindre les poumons.
 - ⇒ Par évaporation ou sudation.

3.1.3 Signes

- Envie d'uriner.
- Vasoconstrictions des vaisseaux périphériques. Bleuissement des extrémités.
- Frissons.
- Tremblements.
- Augmentation de la consommation en air => risque d'essoufflement.
- Désintéressement et diminution de la sensibilité.
- Irritabilité.

Au delà de ces signes avant coureurs d'une hypothermie, des signes plus graves vont se manifester allant jusqu'à l'arrêt cardio-ventilatoire ou au coma.

3.1.4 Conduite à tenir

- Sortir de l'eau, sécher, couvrir, et protéger du froid et de l'humidité.
- Donner une boisson chaude et sucrée, non alcoolisée, par petites gorgées.
- Ne pas frictionner.

3.1.5 Traitement

Si nécessaire, bilan secouriste et action ad hoc.

Evacuation vers un centre hospitalier selon consignes des secours.

3.1.6 Prévention

- Interrompre la plongée dès que l'un des membres de la palanquée fait signe j'ai froid.
- Utiliser une combinaison adaptée et ajustée.
- Adapter la durée de la plongée à la température de l'eau.
- Avoir une alimentation adaptée.
- Etre en bonne forme physique.
- Eviter les efforts inutiles.

3.2 ***Le choc thermo-différentiel***

3.2.1 Causes

Passage brusque de la température de l'air à celle de l'eau beaucoup plus basse, aggravé par une exposition préalable au soleil.

3.2.2 Signes

Syncope puis noyade.

Signes avant coureurs : malaise général, bourdonnements, troubles de la vue.

3.2.3 Conduite à tenir

Sortir de l'eau

Réanimation.

Réchauffer.

3.2.4 Traitement

Hospitalisation.

3.2.5 Prévention

Éviter de brusques variations de température : éviter de trop longues expositions au soleil, se mettre à l'eau progressivement en se mouillant la nuque...

4 La syncope anoxique en apnée

4.1 Causes et mécanismes

Diminution forcée de la pression partielle de gaz carbonique par hyperventilation, retardant le moment où le seuil de CO₂ déclenchant la fin de l'apnée sera atteint (réflexe inspiratoire).

Le réflexe inspiratoire est déclenché trop tardivement par rapport aux réserves en oxygène que le corps continue à consommer jusqu'à la syncope anoxique (par manque d'oxygène).

Sans intervention rapide, noyade.

4.2 Signes

Pour celui qui plonge : aucun signe, c'est le principal danger.

Pour celui qui surveille : inactivité musculaire, chute vers le fond.

4.3 Conduite à tenir

Remontée immédiate de la victime pour qu'elle ait la tête hors de l'eau lors de la reprise inspiratoire.

4.4 Traitement

Oxygénothérapie normobare.

Traitement adapté aux circonstances (si noyade...).

4.5 Prévention

Jamais d'apnée sans surveillance, surveillance accrue en cas d'apnée statique.

Entraînements réguliers et progressivité des performances.

5 Les accidents liés au milieu

De nombreux facteurs naturels ou artificiels peuvent présenter des dangers pour le plongeur.

Bien les connaître permettra d'adopter une attitude prudente et permettra de s'en préserver.

5.1 En surface

- Gaz d'échappement du bateau => position sur le bateau.
- Bateaux et planches à voile => tour d'horizon avant de faire surface.
- Eléments naturels : relief côtier, courant, etc...
- Météo : froid, soleil, houle, vague, ...

5.2 En plongée

- Conditions naturelles : courant (fond et surface), visibilité, profondeur, froid...
- Eléments naturels : grottes, rochers,...
- Eléments artificiels : épaves, filets, lignes de pêche, hélices de bateau...
- Espèces toxiques : faune et flore.

5.3 Prévention

Respect des consignes de sécurité : rester groupés, paliers en pleine eau en utilisant un parachute de palier pour se signaler, tour d'horizon...

Perfectionnement du niveau technique : maîtrise de la stabilisation (flottabilité), maîtrise de l'orientation...

Regarder, observer mais ne pas toucher, notamment lorsque l'on ne connaît pas.