

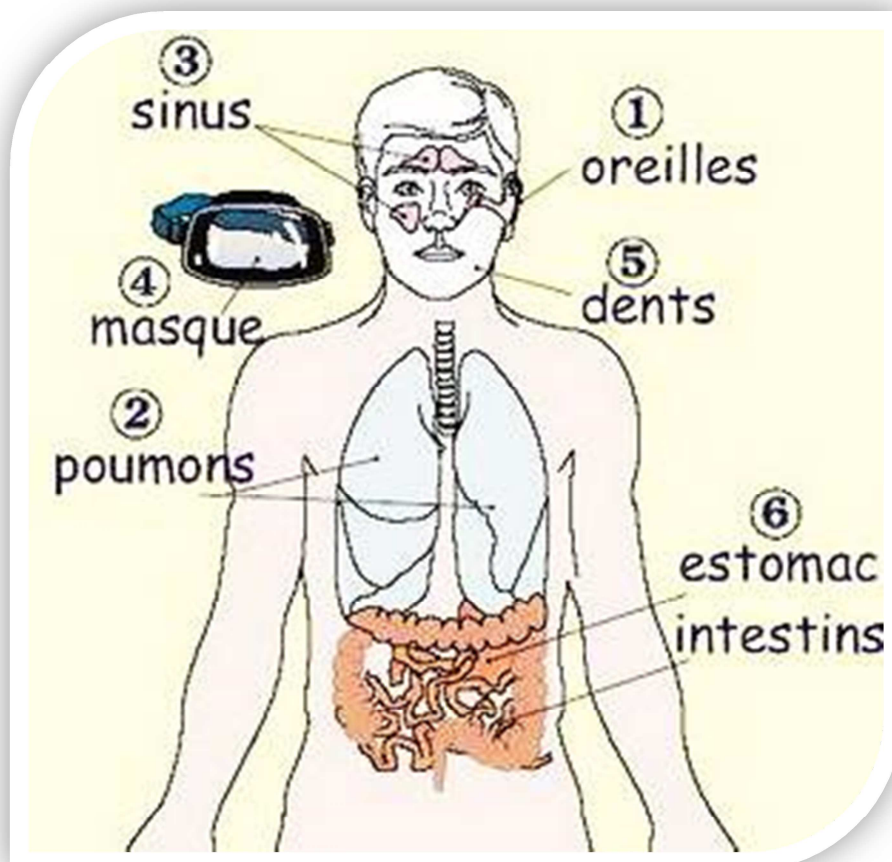
C. L. A. S.



# Accidents Mécaniques

Théorie cours 3 \*

Robert Chapelle MF 514



## Tables des matières

1	BAROTRAUMATISME.....	3
2	PLAQUAGE DU MASQUE .....	4
2.1.1	Cause.....	4
2.1.2	Symptômes .....	4
2.1.3	Traitement .....	4
2.1.4	Prévention.....	4
3	BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE .....	5
3.1.1	Préambule.....	5
3.1.2	Causes.....	5
3.1.3	Symptômes .....	6
3.1.4	Traitement .....	6
3.2	SUPPRESSION DE L'OREILLE MOYENNE LORS DE LA REMONTÉE.....	6
3.2.1	Prévention.....	6
3.3	PERFORATION DU TYMPAN .....	7
3.3.1	Symptômes et déroulement .....	7
3.3.2	Traitement .....	7
3.4	BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE INTERNE.....	7
4	BAROTRAUMATISME DES SINUS.....	8
4.1.1	Causes.....	8
4.1.2	Symptômes .....	8
➤	Hypersécrétion de la muqueuse. ....	8
➤	Douleur vive en « coup de poignard ». Ou douleur sourde au niveau du front.....	8
➤	Saignement s'écoulant par le nez.....	8
➤	Épanchement abondant de mucosités dans le masque. ....	8
4.1.3	Traitement .....	8
➤	Antidouleur (paracétamol).....	8
➤	Vasoconstricteurs (Sinutab).....	8
➤	Aérosol (sur avis médical) .....	8
➤	Consultation O.R.L. ....	8
4.1.4	Prévention.....	8
➤	Tout cela peut être évité en arrêtant à temps la plongée ou en la reportant jusqu'à la disparition total de la cause Notamment le rhume .....	8
➤	Ne pas plonger en rhumé. ....	8
➤	Ne pas utiliser des gouttes nasales qui ont des effets à retardement néfastes. ....	8
➤	Consulter un O.R.L. en début de saison afin de détecter d'éventuelles anomalies anatomiques ou d'éventuelles infections (la sinusite chronique est une contre-indication à la plongée). ....	8
5	LES DENTS .....	9
5.1.1	Prévention.....	9
6	COLIQUE INTESTINALE « COLIQUE DU SCAPHANDRIER » .....	9
6.1.1	Prévention.....	9
6.1.2	Symptômes .....	9
6.1.3	Traitement .....	9

7	SURPRESSION PULMONAIRE .....	10
7.1.1	Causes.....	10
7.1.2	Prévention.....	10
7.1.3	Symptômes de la surpression pulmonaire .....	11
7.1.4	Traitement .....	11
7.2	Tableau cliniques .....	11

# 1 BAROTRAUMATISME

En plongée, lorsqu'une brusque différence de pression se produit entre le milieu ambiant et les diverses cavités du corps, des lésions (trama) organiques peuvent être occasionnées

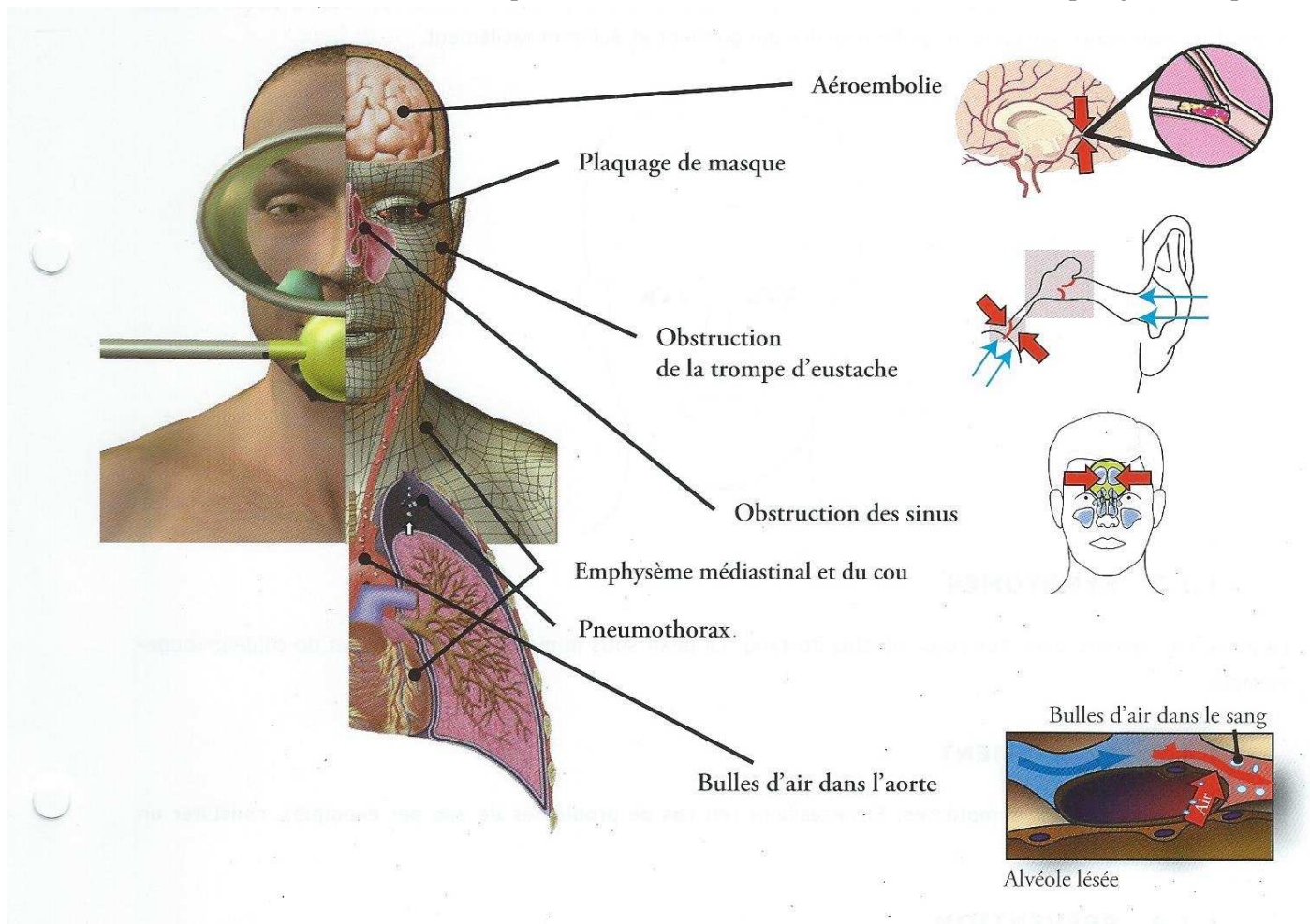
Ce sont des barotraumatismes « ce terme nous vient du grec (*Baros* = pression – *trauma* = lésion) »

Si l'équilibre des pressions n'est pas obtenu il y a risque d'un barotraumatisme

Les barotraumatismes peuvent survenir tant à la **descente** qu'à la **remontée**

Les barotraumatismes s'expliquent tous par la loi de « Boyle –Mariotte »

- Les barotraumatismes qui surviennent lors de la descente peuvent apparaître tant dans le cadre d'une plongée libre que d'une plongée en scaphandre.
- Les barotraumatismes survenant uniquement à la remontée sont exclusivement liés à la plongée en scaphandre



Les barotraumatismes - où et quand

- Le plaquage de masque : « à la descente » « **plongée libre & plongée en scaphandre** »
- Le barotraumatisme de l'oreille : « à la descente & à la remontée » « **plongée libre & plongée en scaphandre** »
- Le barotraumatisme des sinus : « à la descente & à la remontée » « **plongée libre & plongée en scaphandre** »
- Le barotraumatisme dentaire : « à la remontée » « **plongée en scaphandre** »
- La Colique du Scaphandrier : « à la remontée » « **plongée en scaphandre** »
- La Surpression pulmonaire : « à la remontée » « **plongée en scaphandre** »

## 2 PLAQUAGE DU MASQUE

### 2.1.1 Cause

Lors de la descente, l'accroissement de la pression de l'eau pousse le masque de plus en plus sur le visage du plongeur, créant une dépression dans le masque avec effet de ventouse.

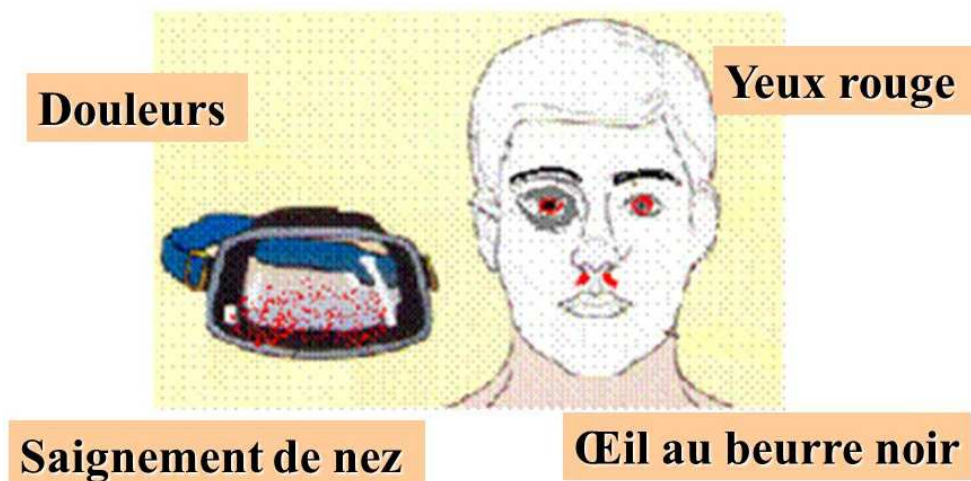
Lorsque le masque est comprimé au maximum contre le visage et que le plongeur poursuit sa descente, il se crée une dépression dans le masque. C'est comme si son visage était aspiré vers le verre du masque. De fait conformément à la Loi de Boyle-Mariotte, le volume dans le masque doit diminuer puisque la pression ambiante augmente.

Cette dépression provoque le gonflement des muqueuses des fosses nasales et des vaisseaux sanguins de la peau du visage. Ces derniers peuvent éclater et provoquer une ecchymose (hématome) sous la peau. Ce sont surtout les vaisseaux sanguins du globe oculaire qui gonflent et éclatent facilement.

### 2.1.2 Symptômes

L'effet de ventouse peut provoquer :

- Saignement de nez
- Œdème de la face « *Yeux au beurre noir, la peau sous le masque est gonflée et de couleur rouge violacée* »
- Hémorragies oculaires
- Trouble de la vision



### 2.1.3 Traitement

Surveiller l'évolution des symptômes. Si nécessaire (en cas de problèmes de vue par exemple), consulter un ophtalmologue.

### 2.1.4 Prévention

Pendant la descente, le plongeur doit souffler de l'air dans le masque par le nez. La pression dans le nez est égale à la pression ambiante. En l'expirant dans le masque, il rééquilibre la pression extérieure et la pression dans le masque.

C'est pour cette raison qu'il faut toujours plonger avec un masque qui reprend le nez et pas avec de 'simples' lunettes de natation.

### 3 BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE

#### 3.1.1 Préambule

Les Barotraumatisme de l'oreille sont les accidents les plus fréquents en plongée. Ils affectent plus particulièrement les plongeurs novices et peuvent se produire même en piscine.

Durant la descente la pression extérieure augmente et appuie sur le tympan, les oreilles doivent régulièrement être équilibrée pour cela il existe plusieurs méthodes

- Valsalva :  
il s'agit de la plus simple des manœuvres et la plus courante. Il suffit de se pincer le nez et de souffler **doucement** comme si on se mouchait
- B.T.V. (Béance tubulaire Volontaire) :  
il s'agit d'utiliser de petits muscles permettant de laisser la trompe d'Eustache ouverte pendant la descente. Cette méthode met en œuvre des muscles sollicités lors du bâillement et il s'agit donc de reproduire volontairement les gestes du bâillement. Des études ont montré que chez certains individus leur trompe d'Eustache ne permet pas d'effectuer cette manœuvre. Méthode douce mais difficile à réaliser
- Frenzel :  
Là encore cette méthode demande de l'entraînement. Méthode douce mais difficile à réaliser.  
Il s'agit d'ouvrir la trompe d'Eustache en plaçant sa langue contre le voile de son palais et en poussant vers le haut et le fond

La méthode la plus utilisée est le « **Valsalva** » Toutes ces méthodes ont pour but d'accroître la pression dans le rhinopharynx ce qui ouvre brièvement la trompe d'Eustache et permet de faire entrer l'air dans la cavité de l'oreille moyenne et ainsi permettre l'équilibre

Il faut toujours :

- Équilibrer **en douceur** « *ne jamais effectuer une manœuvre de Valsalva de manière brusque ou violente, risque de barotraumatisme dans l'oreille moyenne et/ou interne* »
- Équilibrer **au plus vite** « *ne pas attendre que la pression dans l'oreille devienne désagréable car le tympan est poussé vers l'extérieur par la pression de l'eau et il peut se déchirer* »
- Équilibrer **simultanément** les deux oreilles « un déséquilibre entre les deux oreilles moyennes perturbe l'équilibre (par excitation de l'organe d'équilibre) on appelle cela le **vertige alternobarique** »

Si le plongeur n'arrive pas à équilibrer les oreilles lors de la descente, il doit s'arrêter immédiatement, remonter de quelques mètres et réessayer. En général, cela fonctionne. Dans le cas contraire, il faut stopper la plongée

Lorsqu'on est enrhumé, les muqueuses des fosses nasales et du pharynx sont gonflées et il est difficile, voire impossible, d'équilibrer ses oreilles

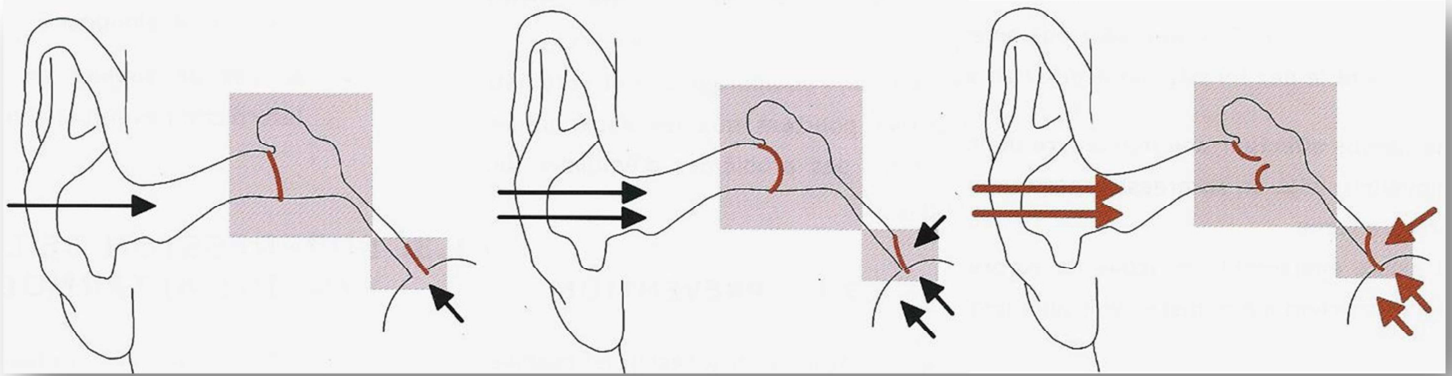
**Il n'est pas recommandé de plonger dans de telles conditions !**

#### 3.1.2 Causes

Lorsqu'un plongeur (en plongée libre ou en scaphandre) n'équilibre pas à la descente (*et n'ouvre donc pas sa trompe d'eustache*), le tympan est de plus en plus poussé vers l'oreille moyenne (*voir dessins ci-dessous*) le tympan est très sensible et toute tension sur cette membrane provoque une douleur particulièrement aiguë.

De faibles différences de pression suffisent parfois (certaines personnes ressentent déjà une tension à une profondeur de 1 à 2 mètres) Dès 5m, le tympan peut alors se déchirer





### 3.1.3 Symptômes

- Douleur Aiguë
- Vertige alternobarique
- Saignement au niveau du tympan
- !! si l'on poursuit la descente sans tenir compte de la douleur, la muqueuse de la cavité de l'oreille moyenne gonfle. Les vaisseaux Sanguins peuvent éclater auquel cas la cavité de l'oreille moyenne se remplit de sang.

### 3.1.4 Traitement

- Terminer la plongée
- En cas de douleur en surface : consulter un médecin de la plongée ou un médecin ORL
- Interdiction éventuelle de plongée jusqu'à la guérison du tympan
- Ne jamais mettre de produit dans l'oreille (quel qu'il soit) sans l'avis d'un médecin

## 3.2 SURPRESSION DE L'OREILLE MOYENNE LORS DE LA REMONTÉE

Durant la remontée, si la trompe d'Eustache n'est pas ouverte à temps pour laisser s'échapper l'air de l'oreille moyenne une surpression apparaît dans celle-ci (*raisons, une remontée trop rapide, plongée en étant enrhumé...*)

En général l'équilibrage se fait automatiquement lors de la remontée et le plongeur ne doit rien faire.

Si un déséquilibre arrive (une oreille évacue moins bien que l'autre) cela se traduit généralement par une douleur aiguë ( $\pm$  forte) et un vertige alternobarique possible..

### 3.2.1 Prévention

Ce problème peut être résolu en réduisant la vitesse de remontée ou en stoppant durant quelque secondes la remontée. La manœuvre de « Toynbee » peut également être appliquée : en effectuant un mouvement de déglutition avec la bouche et le nez fermé, on aspire l'air en surpression

**NE JAMAIS EFFECTUER UNE MANŒUVRE DE VALSALVA A LA REMONTÉE** : En faisant cela de l'air est insufflé dans l'oreille moyenne déjà en surpression. Il y a risque de lésion de l'oreille moyenne et/ou interne. Il existe également un risque de **Surpression pulmonaire et d'accident de décompression** provoqués par une hyperpression pulmonaire

### 3.3 PERFORATION DU TYMPAN

#### 3.3.1 Symptômes et déroulement

La déchirure ou perforation du tympan va de pair avec une **douleur aiguë**, qui diminue rapidement. L'eau qui s'infiltre dans l'oreille moyenne peut perturber l'organe de l'équilibre. Le plongeur peut ne plus distinguer le haut et le bas, il peut être pris de **Vertiges, nausées** et éventuellement vomir.

Effectuer immédiatement une remontée si possible à **vitesse normal !!**

En surface :

- Sensation douloureuse au niveau de l'oreille
- Surdité
- Léger saignement dans le conduit auditif externe

#### 3.3.2 Traitement

- Couvrir l'oreille avec une compresse stérile
- Ne jamais mettre de produit dans l'oreille (quel qu'il soit) sans l'avis d'un médecin
- Le plongeur se couchera oreille touchée vers le haut  
(*ex : oreille gauche touchée – il se couche sur le côté droit*)
- consulter un médecin de la plongée ou un médecin ORL  
(*Interdiction éventuelle de plongée jusqu'à la guérison du tympan*)

NB : *Le tympan se r f rme, mais il conservera toujours une cicatrice, son élasticité sera amoindrie et restera très sensible à de nouvelles déchirures !!*

Le tympan peut aussi se déchirer suite à une obstruction du conduit auditif externe Par :

- L'utilisation de boules Quies
- L'utilisation d'une cagoule trop serrée qui ferme hermétiquement le conduit auditif externe
- Des bouchons dus à une grande production de cérumen.



Un plongeur enrhumé, grippé, qui souffre du rhume des foins ou d'une angine, pourrait être tenté d'utiliser des gouttes nasales qui d congestionnent les muqueuses et ainsi faciliter l'ouverture de la trompe d'Eustache.

Malheureusement on ne sait jamais pendant combien de temps les gouttes agiront lorsqu'on les utilise fréquemment ; une première décongestion peut rapidement être suivie (déjà après 15 minutes) d'un nouveau gonflement, plus sérieux que le pr c dent (effet rebond). Dans ce cas la remontée sera très problématique voire impossible !!!

**Cette pratique est dangereuse et donc fortement déconseillée.**

### 3.4 BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE INTERNE

Un barotraumatisme trop brutal peut provoquer une onde choc qui atteint l'oreille interne Entraînant :

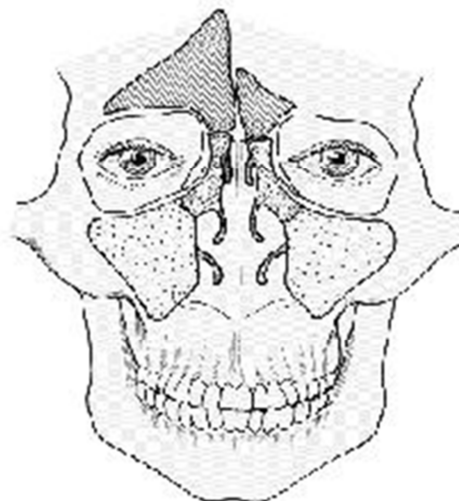
- Une destruction des cellules auditives (*souvent une surdité aux son aigus*)
- Une surdité liée à une déchirure de la membrane de la fenêtre ronde
- Des troubles d'équilibre par un afflux important de lymphe dans les canaux semi-circulaire entraînant nausées vomissement et vertiges
- Des bourdonnements et sifflement d'oreilles



## 4 BAROTRAUMATISME DES SINUS

Les barotraumatismes des sinus sont dus à une mauvaise équipression entre les sinus et le milieu extérieur. La communication vers l'extérieur doit normalement se faire par des canaux reliant les sinus à la cavité nasale.

Ce sont surtout les sinus frontaux et maxillaires qui sont sensible au barotraumatisme ; en cas de rhume ou de sinusite (inflammation de la muqueuse des sinus) les muqueuses sont gonflées et la jonction entre les cavités contenant de l'air et le nez est fortement rétrécie. Des petites déviations de la cloison nasale peuvent également entraver le libre passage de l'air des fosses nasales vers un sinus (ou vice versa).



*Il est également à noter qu'il n'existe aucune manœuvre pouvant équilibrer les sinus.*

### 4.1.1 Causes

Ces orifices peuvent se bloquer,

- Suite à un rhume ou rhumes des foins
- Une sinusite chronique
- Une déviation de la cloison et plus particulièrement quand il fait froid ce qui provoque une congestion de la muqueuse des sinus
- Utilisation des gouttes nasales qui décongestionnent les muqueuses (voir ci-dessus accident de l'oreille) la remontée sera très problématique voire impossible !!!

**Cette pratique est dangereuse et donc fortement déconseillée.**

### 4.1.2 Symptômes

- Hypersécrétion de la muqueuse.
- Douleur vive en « coup de poignard ». Ou douleur sourde au niveau du front.
- Saignement s'écoulant par le nez.
- Épanchement abondant de mucosités dans le masque.

### 4.1.3 Traitement

- Antidouleur (paracétamol)
- Vasoconstricteurs (Sinutab)
- Aérosol (sur avis médical)
- Consultation O.R.L.

### 4.1.4 Prévention

- Tout cela peut être évité en arrêtant à temps la plongée ou en la reportant jusqu'à la disparition total de la cause Notamment le rhume
- Ne pas plonger en rhumé.
- Ne pas utiliser des gouttes nasales qui ont des effets à retardement néfastes.
- Consulter un O.R.L. en début de saison afin de détecter d'éventuelles anomalies anatomiques ou d'éventuelles infections (la sinusite chronique est une contre-indication à la plongée).

## 5 LES DENTS

Il peut y avoir de petites cavités contenant de l'air sous des obturations, des couronnes et dans des dents cariées ou pourries. Ces cavités sont en liaison avec la bouche via des canaux ou fissures ultrafins.

**Lors d'une descente rapide**, l'air dans la bouche ne peut passer suffisamment vite vers la cavité de la dent, cela engendre une dépression dans la cavité dentaire qui se manifeste par des douleurs plus ou moins vives déclenchées par l'accroissement de pression sur la dent. Du Liquide tissulaire peut pénétrer dans la cavité (squeeze) avec un risque d'implosion de la dent.

**A la remontée**, l'air présent dans la cavité son volume augmente mais ne peut s'échapper suffisamment vite, vu l'étroitesse du canal. Par conséquent il y a risque de faire éclater la dent cariée, sauter les plombages et couronnes et entraîner de fortes douleurs (si la dent est vitale)



### 5.1.1 Prévention

Faire soigner régulièrement et correctement ses dents

## 6 COLIQUE INTESITINALE « COLIQUE DU SCAPHANDRIER »

En avalant de l'air lors de la plongée la quantité de gaz augmente dans le tube digestif. Lors de la remontée cet air se dilate. Si ces gaz ne peuvent s'échapper (par le haut ou par le bas) le tube digestif subira une forte distension lors de la remontée. Accident très rare au niveau de la plongée sportive.

### 6.1.1 Prévention

Quelques facteurs favorisants :

Au niveau de l'estomac :

- Aérophagie
- Passages d'embout (on avale de l'air)
- Boissons gazeuses.
- Comprimés effervescents

Au niveau de l'intestin :

- Aliments fermentant

### 6.1.2 Symptômes

Crampes abdominales ou coliques très douloureuses

### 6.1.3 Traitement

C'est le seul cas où on peut envisager une immersion curative...

**jusqu'à la profondeur de soulagement, avec un maximum de 6 mètres (jamais au-delà)**

Elle est tolérée si « la victime est d'accord, si elle est apte physiquement, si elle ne vomit pas. Si les conditions de température le permettent si l'ont disposent d'air en suffisance (victime et sauveteurs) »

Il convient de surveiller l'évolution des symptômes. L'air s'évacuera spontanément par les voies naturelles.

Si les douleurs persistent et s'aggravent après la plongée, il faut consulter un médecin

## 7 SURPRESSION PULMONAIRE

*La surpression pulmonaire est un accident de plongée très grave, qui connaît souvent une issue fatale. Après la noyade, la surpression pulmonaire est la cause la plus fréquente en plongée*

### 7.1.1 Causes

En plongée scaphandre, lors de la remontée, l'air dans les poumons se dilate suite à la diminution de la pression ambiante (voir Loi de Boyle-Mariotte). Si cet air ne peut s'échapper par les voies respiratoire il engendre une surpression dans les voies aérien, entraînant des lésions.

« Une surpression de 0,15 bar (soit 1,5 mètre de colonne d'eau) suffit pour provoquer la rupture des alvéole pulmonaire »  
Des alvéoles pulmonaires endommagées ou rompues ne peuvent plus participer aux échanges gazeux !

#### Une remontée très rapide et incontrôlée

- ✓ Le volume d'air dans les voies respiratoire augmente tellement vite que le débit expiratoire normal est incapable d'évacuer l'air en excès.

Avec comme facteurs déterminant la gravité des dommages subis par les poumons :

- L'accident survient près de la surface où les variations de pressions sont les plus importantes
- Une plus grande vitesse de remontée
- Une plus grande quantité d'air dans les poumons
- La profondeur à laquelle le blocage de l'expiration se produit

**Blocage de l'expiration de l'air** qui ne peut être expiré en raison d'un **obstacle**, comme :

- ✓ **Un spasme (réflexe) des muscles de la glotte dans le Larynx**, qui peut survenir par contact avec de l'eau froide ou glacée, par angoisse ou panique
- ✓ Une malformation des voies aériennes (par exemple la laryngocèle ou des broches à clapet)
- ✓ Des sécrétions dans les voies aériennes suite à une pneumonie, une bronchite aiguë ou une mucoviscidose (contre-indication à la plongée !)
- ✓ Un **airtrapping**. Dans ce cas la voie d'évacuation des bronchioles et des alvéoles est coupée  
l'**airtrapping** se manifeste dans les cas suivant :
  - Asthme bronchique
  - Bronchite chronique

### 7.1.2 Prévention

- La plongée est fortement déconseillée, voir interdite aux :  
Anxieux, aux personnes ayant déjà des précédents de maladie pulmonaire grave ou récente (Bronchite, Pneumonie, ...)  
De même, les malformations anatomiques (bronches à clapet...) interdisent la plongée.
- Veiller à la libre expiration lors de la remontée : **Garder la tête en extension.**
- **PAS DE VALSALVA** lors de la remontée (par exemple pour équilibrer les oreilles ou pour gonfler son gilet à la bouche) bloque l'expiration et peut créer une surpression intra-pulmonaire.
- Retenir un binôme qui n'expire plus à la remontée par panique ou pour toute autre raison. Mettre sa tête en extension afin d'ouvrir les voies respiratoire

### 7.1.3 Symptômes de la surpression pulmonaire

Les symptômes sont **immédiatement** visibles à l'émersion ou au plus tard dans les 5 minutes qui suivent la **sortie de l'eau**. Tous les symptômes ne sont pas présent simultanément. Néanmoins, les troubles peuvent s'aggraver et évoluer vers un état de choc et vers la mort.

Toute perte de connaissance survenant en cours de remontée ou dès la sortie de l'eau,

« À moins d'une preuve négative évidente comme une plongée en apnée »

**DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉE COMME UNE SURPRESSION PULMONAIRE** et traitée immédiatement.

- Respiration douloureuse et difficile, accompagnée de toux. Si des capillaires autour des alvéoles sont déchirés, il peut y avoir des crachats sanguinolents.
- Respiration rapide peu profonde et douloureuse
- La cage thoracique bouge asymétriquement durant la respiration.
- Voix rauque déglutition difficile, crépitation à hauteur du cou gonflé (emphysème sous-cutané)
- Symptômes neurologiques (troubles nerveux) :
  - Hémiplégie
  - confusion
  - Troubles de l'équilibre
  - troubles de la vue et de la parole
- Perte de conscience, convulsions
- Choc

### 7.1.4 Traitement

- Avertir les secours le **plus rapidement possible**.  
Les chances de sauvetage dépendent de la rapidité de l'intervention.
- Pratiquer la réanimation si nécessaire (arrêt cardio-respiratoire)
- Oxygène à 100%
- Prévenir l'état de choc
- Si inconscient : Position latérale stable
- si conscient : la position la plus confortable pour lui (exemple : semi-assise)  
Le mieux, couché tête basse et jambes surélevées
- couvrir la victime pour prévenir l'hypothermie
- Ne pas donner à boire ! à une victime souffrant d'une surpression pulmonaire
- Ne pas donner d'aspirine ou tout autre fluidifiant du sang
- **Admission urgente dans un service de soins intensif. Par transport médicalisé**
  
- Suivit (*éventuellement suivant le type et la durée de la plongée, suivant décision médical*) d'une recompression en caisson, pour le traitement des embolies gazeuses éventuelles.

## 7.2 Tableau cliniques

Les alvéoles pulmonaires sont endommagées par dilatation de l'air et se déchirent. En fonction du lieu où cette rupture se produit les symptômes peuvent être différents :

- ☞ Lésions pulmonaires
- ☞ Pneumothorax
- ☞ Emphysème médiastinal (pneumo médiastin)
- ☞ Aéroembolie

