

Accidents

2nd Partie

Niveau 3

Nautile Club de Grenoble



Plan

1 L'essoufflement

- 1.1 La ventilation
- 1.2 Mécanisme de l'essoufflement
- 1.3 Les causes
- 1.4 Prévention
- 1.5 Conduite à tenir
- 1.6 Conclusion

2 L'Accident De Désaturation (ADD)

- 2.1 Rappels
- 2.2 Bulles stationnaires
- 2.3 Bulles circulantes
- 2.4 Les causes
- 2.5 Les Symptômes
- 2.6 Conduite a tenir
- 2.7 La Prévention
- 2.8 Conclusion

3 La déshydratation

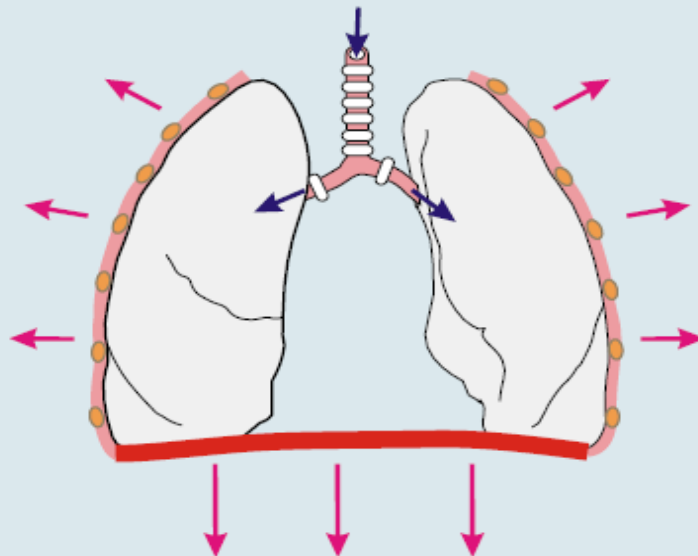
4 Œdème d'immersion



L'Essoufflement

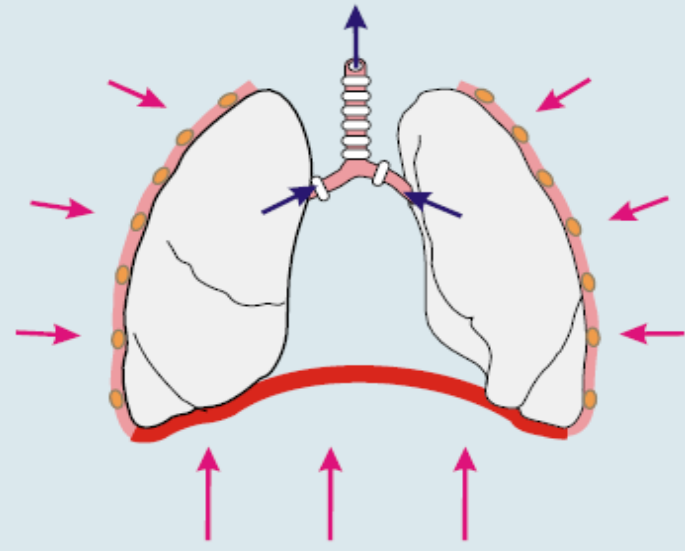


1.1 La Ventilation



INSPIRATION
(augmentation de volume)

Par l'augmentation de volume, la pression alvéolaire devient inférieure à la pression atmosphérique et l'air pénètre dans les poumons.



EXPIRATION
(diminution du volume)

Par la diminution de volume, la pression alvéolaire devient supérieure à la pression atmosphérique et l'air sort des poumons.

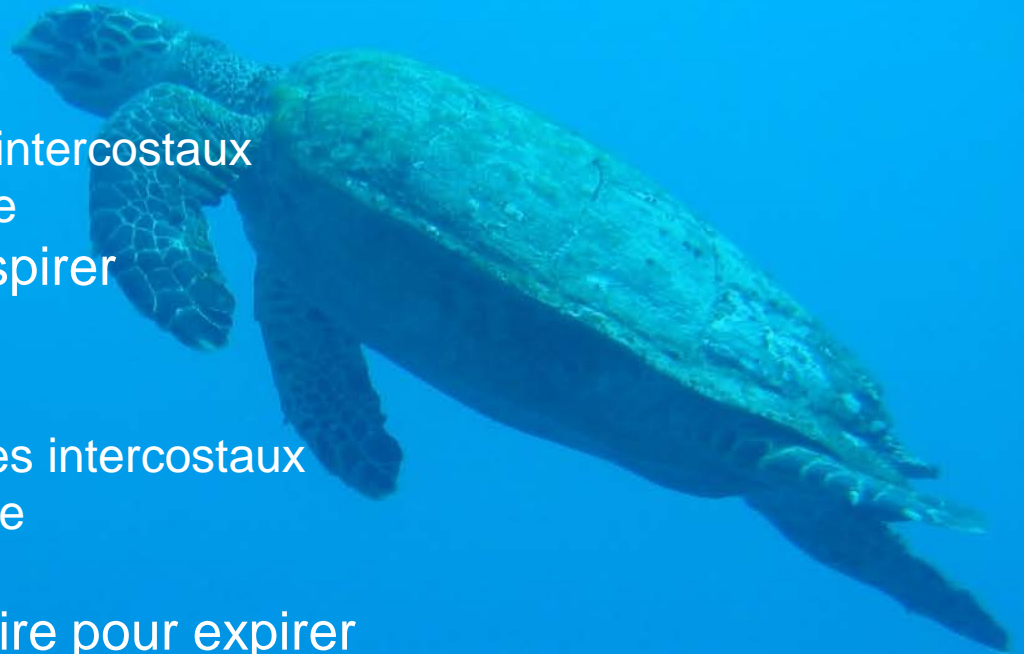


1.1.1 Ventilation hors de l'eau

- L'inspiration est active:
 - contraction des muscle intercostaux
 - descente du diaphragme

=> effort nécessaire pour inspirer
- L'expiration est passive:
 - relâchement des muscles intercostaux
 - remontée du diaphragme
 - élasticité du poumon

=> Pas d'effort non nécessaire pour expirer
- Dans le cas d'un essoufflement la récupération est possible lors de l'arrêt de l'effort avec un petit délai (ex: coureur après un 100m)



1.1.2 Ventilation en immersion

- En immersion:
 - Pression de l'eau sur la cage thoracique
 - Absence de gravité => viscères remontent => augmentation de la résistance sur le diaphragme
 - Diminution des diamètres des bronches et bronchioles
 - Mécanisme du détendeur
 - La combinaison
- Gênes plus importante pour ventiler
- Inspiration en immersion
- L'effort nécessaire pour inspirer est plus important
- Expiration en immersion:
 - La densité de l'air augmente avec la profondeur
 - L'eau est 800 fois plus dense que l'air => effort plus important pour évacuer de l'air
 - La soupape d'évacuation du 2^e étage du détendeur
- L'expiration devient active en immersion
- En immersion, nous sommes tous en insuffisance respiratoire, très proche de l'état d'essoufflement.
- Dans le cas d'un essoufflement en immersion l'arrêt de l'effort ne suffit plus pour récupérer car le fait seul de ventiler est très coûteux en énergie

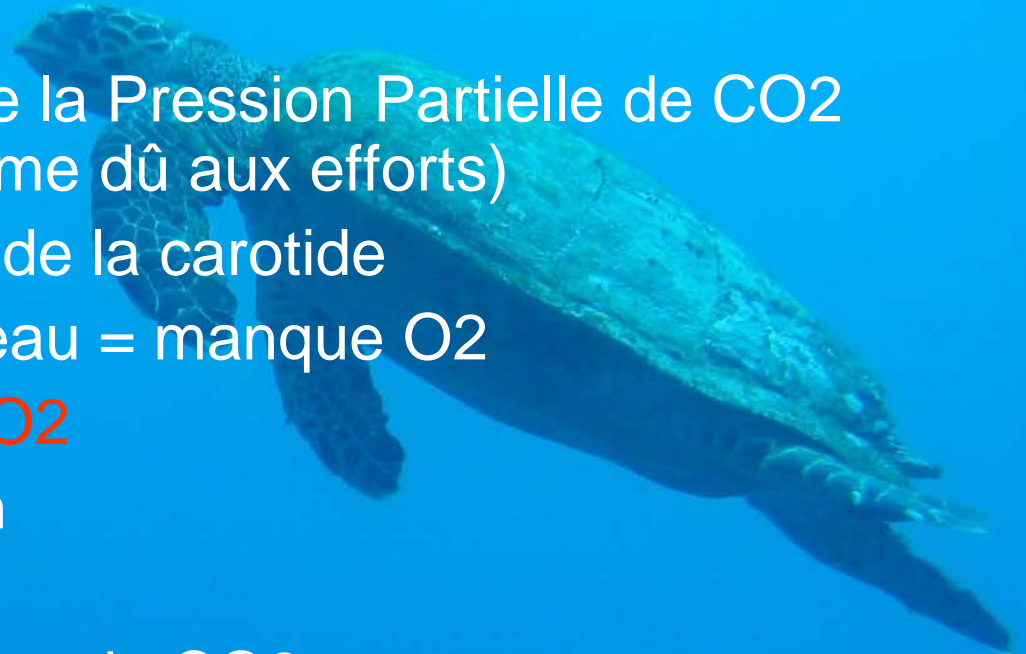
Respirer en immersion = Effort

Si on fait d'autres efforts => essoufflement.
romain.zini@orange.fr



1.2 Mécanisme de l'essoufflement

- Une augmentation de la Pression Partielle de CO₂ (produit par l'organisme dû aux efforts)
 - ⇒ Active des capteurs de la carotide
 - ⇒ Information au cerveau = manque O₂ au lieu de **trop de CO₂**
 - ⇒ Réflexe = inspiration au lieu de **souffler**
 - ⇒ Baisse de l'évacuation de CO₂
 - ⇒ Augmentation du CO₂
 - ⇒ Cercle vicieux de l'essoufflement



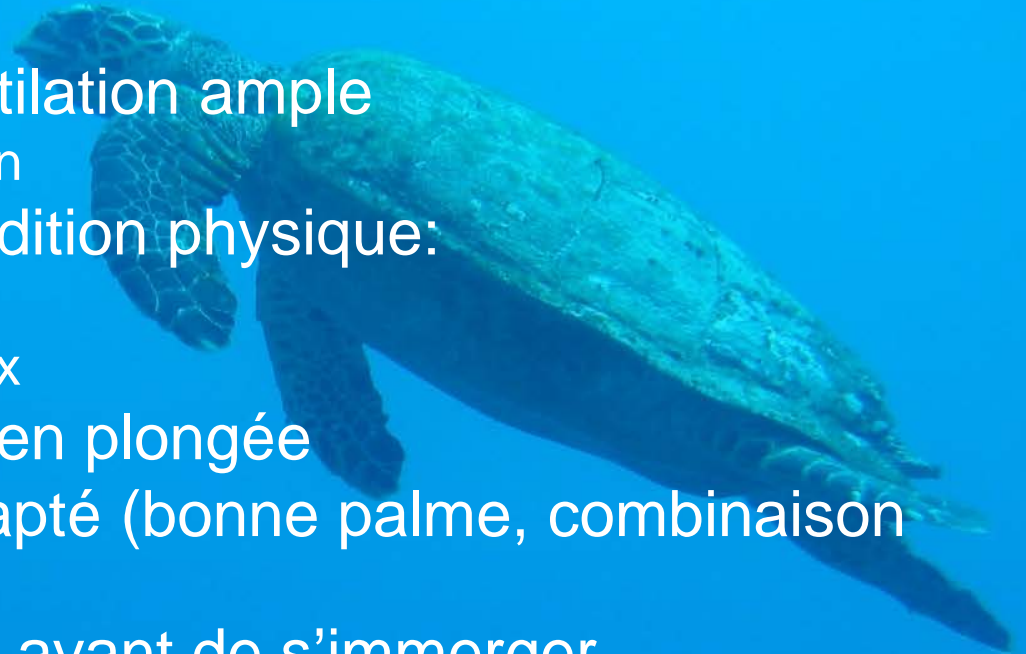
1.3 Les causes

- Mauvaise ventilation (expiration pas assez ample et complète)
- Densité de l'air
- Efforts physiques
- Lestage trop important
- Le froid
- Le stress / l'émotivité
- Problème de matériel (bloc fermé, détendeur pas adapté à la profondeur...)



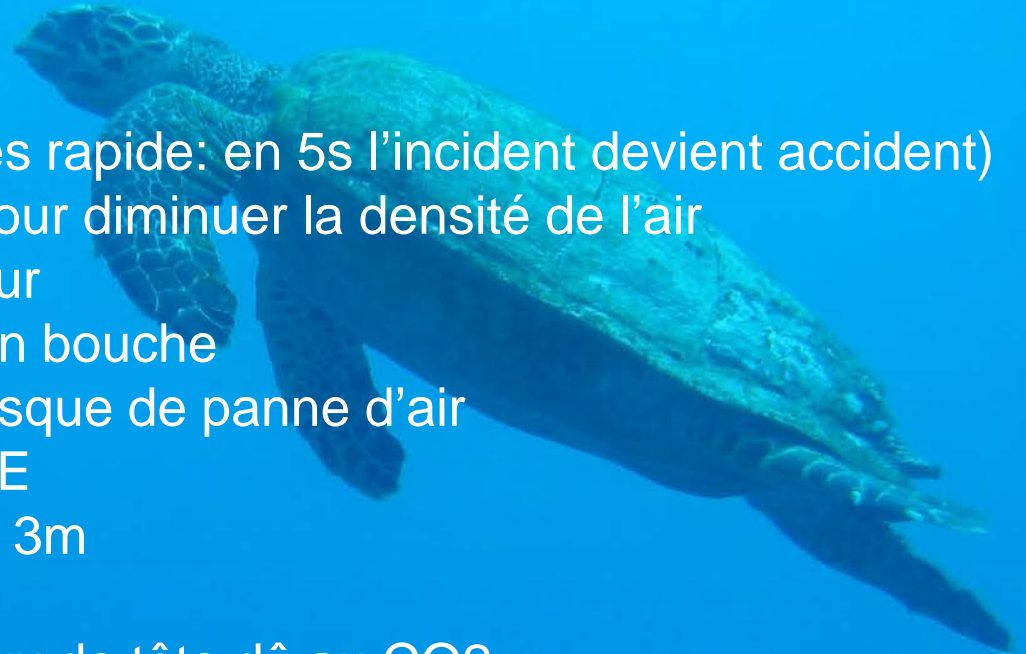
1.4 Prévention

- Avoir une bonne ventilation ample
 - Insister sur l'expiration
- Avoir une bonne condition physique:
 - Nager
 - Faire des abdominaux
- Minimiser les efforts en plongée
- Avoir un matériel adapté (bonne palme, combinaison adaptée)
- Se mouiller le visage avant de s'immerger
- Descendre tranquillement
- Surveiller sa consommation
- Rester groupé (cohésion de palanquée)



1.5 Conduite à tenir

- Arrêter l'effort et Souffler
 - Signe à la palanquée (très rapide: en 5s l'incident devient accident)
 - Remonter tout de suite pour diminuer la densité de l'air
 - Utiliser le gilet stabilisateur
 - Maintient du détendeur en bouche
 - Attention à la conso => risque de panne d'air
 - **ARRET DE LA PLONGEE**
 - Allongement du palier de 3m
-
- En surface risque de maux de tête dû au CO2
 - Risque de noyade, de suppression pulmonaire et d'ADD
- => surveillance de l'essoufflé



1.6 Conclusion

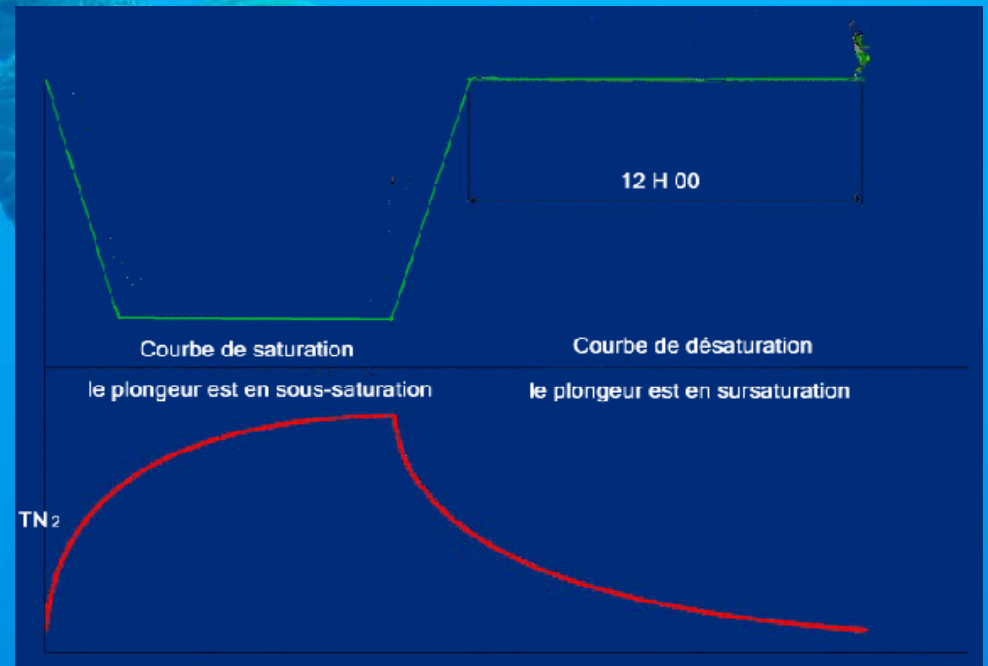
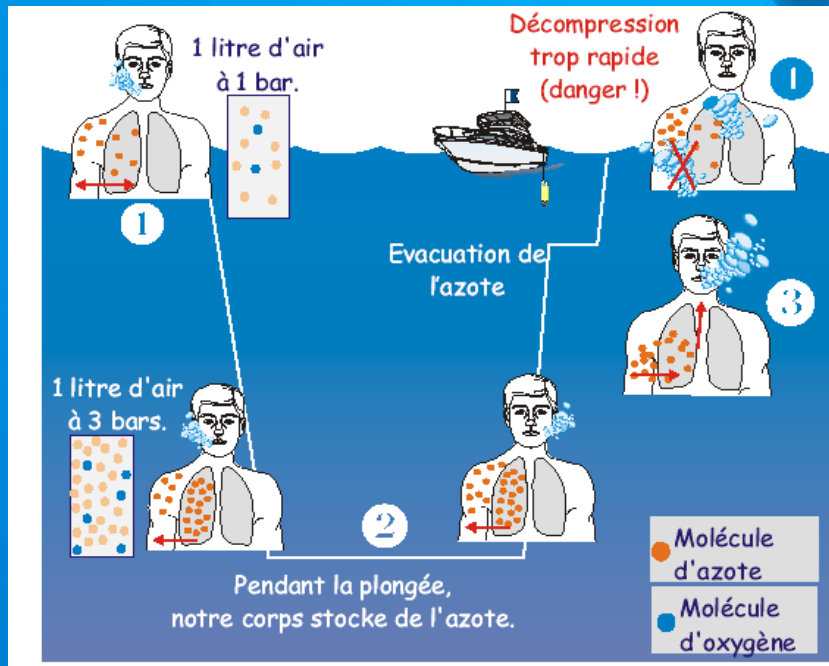
- L'essoufflement est un incident grave qui peut devenir très rapidement un accident (noyade).
- Lié
 - Augmentation de la densité de l'air
 - Effet de l'immersion => effort des muscles respiratoires plus important
- Penser à avoir une bonne ventilation (expiration ample et poussée)
- Faire travailler ses muscles respiratoires
 - Nager
 - Abdominaux



L'Accident de désaturation



2.1 Rappel

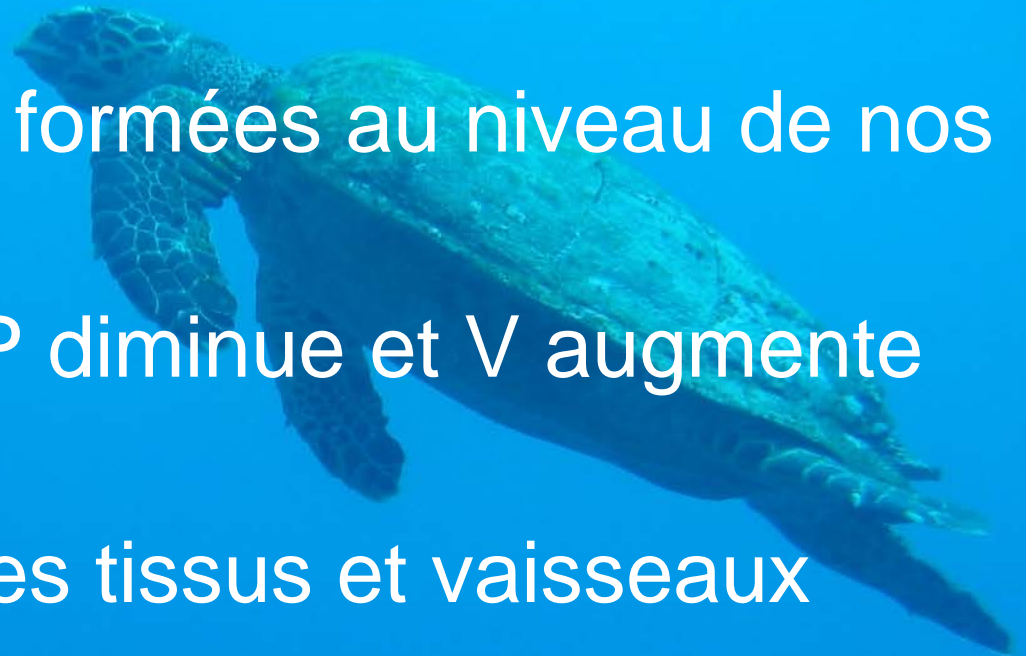


Gaz dissout si P varie => formation de bulles (dégazage)
ADD = accident biophysique: lié à la dissolution de l'azote



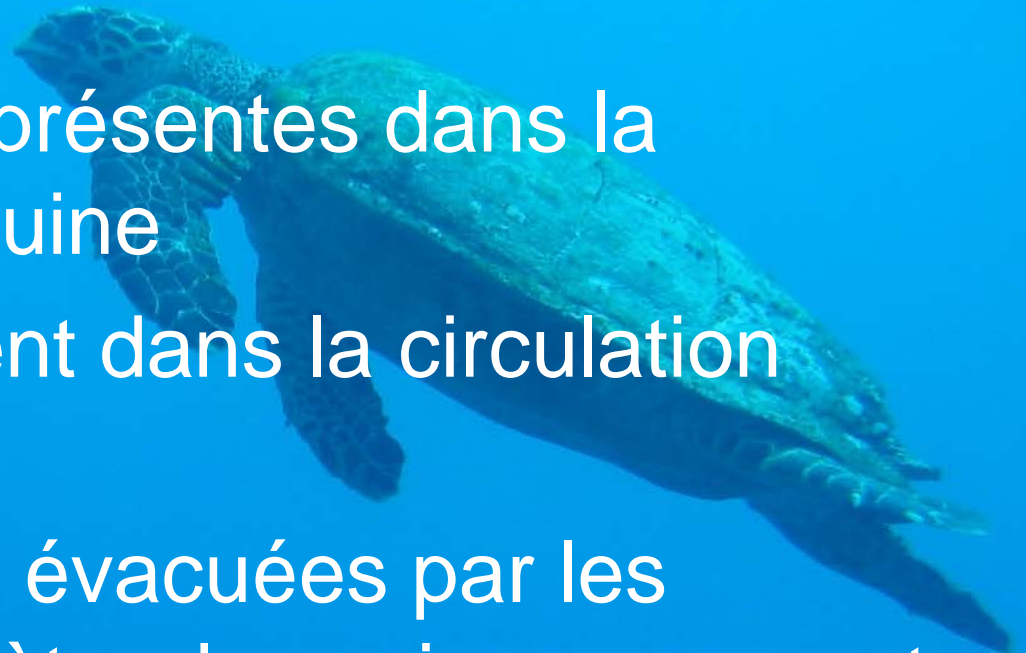
2.2 Les bulles stationnaires

- Sont des bulles formées au niveau de nos tissus.
- En remontant P diminue et V augmente (Mariotte)
- Compression des tissus et vaisseaux
 - Problème cutané (moutons, puces)
 - Problème articulaire (Bend)
 - Oreille interne



2.3 Les bulles circulantes

- Sont les bulles présentes dans la circulation sanguine
 - Les bulles restent dans la circulation veineuse
- => Elles vont être évacuées par les poumons (diamètre des veines augmente en direction du cœur)



2.3.1 Bulle veineuse

- Dans le cas où le nombre de bulles est trop important
 - Risque d'embouteillage
 - Bouchons veineux
- Au niveau de la moelle épinière les veines sont très petites => Risque de blocage

=> Accident médullaire

- Pas grand chose au début mais peu très vite s'aggraver (Maladie de désaturation)
- MDD: coagulation autour des bulles bloquées



2.3.2 Bulle artérielle

- Passage des bulles dans la circulation artérielle sous l'effet d'une surpression
 - Shunt pulmonaire
 - Foramen Ovale perméable (FOP)
- Risque d'une bulle
 - Dans le cerveau
 - Dans l'oreille interne

=> Accident Embolique

- Accident maximal d'entrée



2.4 Les causes

- Non respect de la procédure de décompression
 - Vitesse de remontée
 - Non respect des paliers
 - Apnée après la plongée
- Surpression
 - Effort à glotte fermée
 - Remontée à l'échelle
 - Soulever le bloc
 - Fou rire sous l'eau
 - Valsalva au palier
- La déshydratation
- La fatigue
- Le froid
- Le stress



2.5 Les symptômes

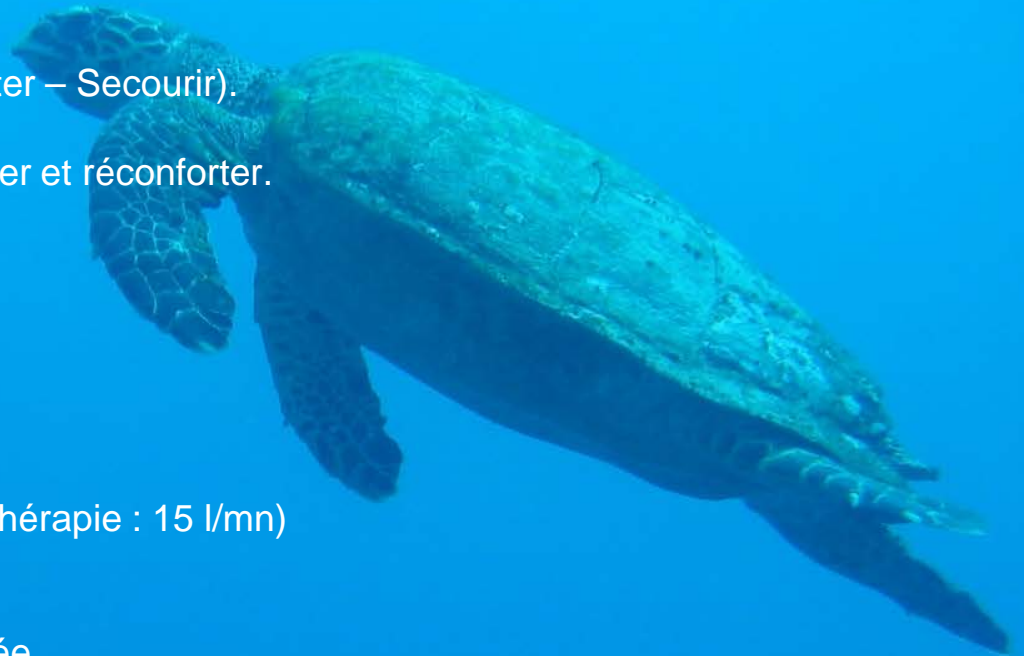
- Comportement générale :
 - Tendance à s'isoler du groupe sur le bateau
 - Grande fatigue
 - Grande gêne ou impossibilité d'uriner
 - Nausée
 - Vertige
- Démangeaisons cutanées (puces, moutons)
- Douleurs Articulaires (Bend)
- Fourmillement ou pertes de sensibilité des membres
- Paralysies
- Troubles respiratoires

- Remarque :
 - 60% des ADD surviennent dans l'heure qui suit la sortie de l'eau
 - 85 % dans 3 heures



2.6 Conduite à tenir

- Il faut aller très vite (Protéger – Alerter – Secourir).
- Déséquiper, mettre au sec, réchauffer et réconforter.
- Alerter les secours :
 - VHF (canal 16)
 - Portable (112)
- Aspirine non effervescente
- Faire boire
- Mettre sous oxygène pur (Oxygénothérapie : 15 l/mn)
- Caisson hyperbare
- Récupérer les paramètres de plongée
- Surveillance de la palanquée
- ATTENTION: Ne jamais arrêter l'O2 une fois démarré, les symptômes peuvent disparaître pour mieux réapparaître après (MDD).
- Seul les secours peuvent arrêter l'O2.



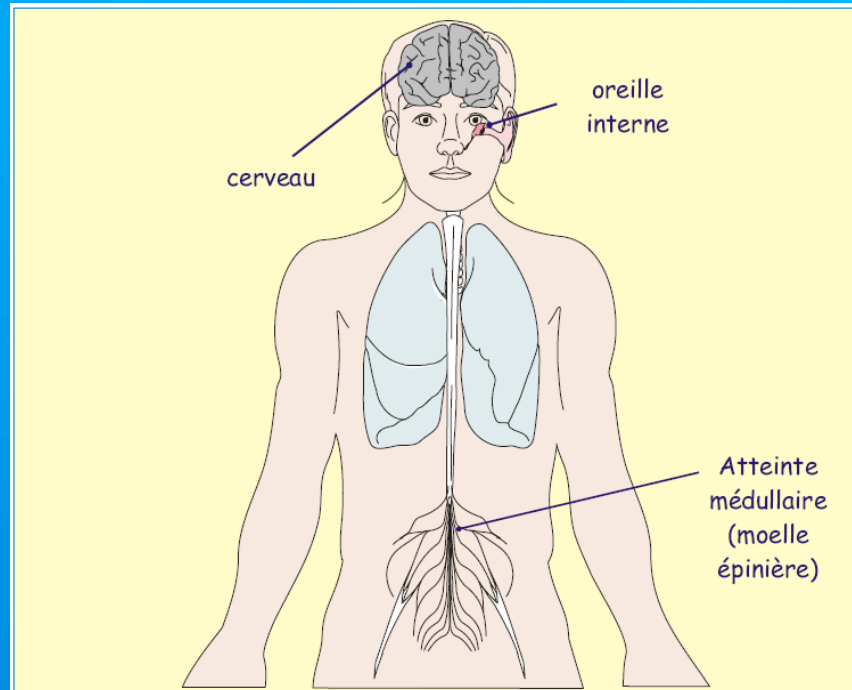
2.7 La prévention

- Attention à la profondeur et au temps (éviter les plongées trop saturantes)
- C'est à la remontée que les problèmes commencent :
 - Respecter la vitesse de remontée
 - Respecter les paliers (être stable et bien ventiler)
- Attention aux profils de plongée à risque
- Pas d'effort à glotte fermée
- Pas de Valsalva au palier
- Boire de l'eau avant et après la plongée (1 à 2l)
- Ne pas plonger quand on est fatigué, stressé
- Avoir une bonne condition physique
- Avoir une combinaison adaptée au froid
- Eviter les efforts au fond
 - Bon lestage
 - Palmage calme

- Pas d'apnée après la plongée
- Il faut attendre 12h avant de remonter en altitude
- 24h avant de prendre un avion.



2.8 Conclusion



- Pas d'efforts à glotte fermée, pas de Valsalva au palier
- Les symptômes ne sont pas forcément immédiats
- En cas de doute ne pas hésiter à se rendre dans centre hyperbare
- Ne jamais arrêter l'O₂



La déshydratation



3 La déshydratation

- Facteur favorisant de l'ADD
- Causes
 - Air sec du bloc
 - La diurèse d'immersion
 - La diurèse du froid
 - Problème digestif
- Prévention
 - Boire de l'eau avant et après plongée



L'Œdème d'immersion



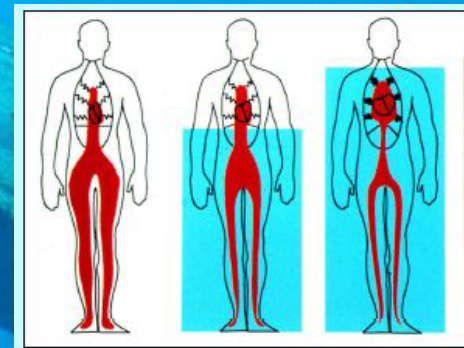
4 L'oedème d'immersion

- C'est l'accident respiratoire le plus fréquent en plongée
- C'est la principale cause de décès en plongée
- Œdème = infiltration d'eau dans un tissu de notre organisme
- Causes: lié aux contraintes subies / corps (système cardio circulatoire et respiratoire) en immersion



L'oedeme d'immersion

- Causes circulatoires
- En immersion, le corps du plongeur est soumis à des contraintes inhabituelles
- La pression hydrostatique
- Le froid ambiant
- Entraînent une redistribution des volumes sanguins vers le thorax et donc vers le cœur et les poumons
- = blood shift
 - = ↗ pression dans les cavités cardiaques et dans les capillaires pulmonaires
 - = modifications des flux de liquide entre les capillaires et le tissu pulmonaire



Le stress et l'effort physique: ↗ aussi la pression vasculaire



L'oedeme d'immersion

- **Causes mécaniques:**

- Augmentation des efforts ventilatoires dus à;
- Détendeur (résistance insp et expi)
- La stab, la combi
- La densité des gaz respirés en profondeur

= forces mécaniques importantes / membrane alvéolo capillaire

= lésions de la membrane alvéolo
capillaires



L'œdème d'immersion

↗ pression sanguine des capillaires
+
lésions membrane
=

passage de liquides à travers la membrane alvéolo-capillaire vers le tissu pulmonaire et vers l'alvéole

= œdème pulmonaire



L'oedeme d'immersion

- **SIGNES :**
- Difficulté respiratoire ⇒ détresse respiratoire
- Toux
- Crachats de sang

Risque de perte de connaissance et décès

- **QUE FAIRE ?**
- Réaction rapide, remontée assistée, sortie de l'eau
- Mise sous O2
- Évacuation / hôpital / bilan



L'oedeme d'immersion

- Peut survenir
- À n'importe quelle profondeur
- N'importe quel moment de la plongée
- Facteurs favorisants :
- Effort
- Froid
- Age (> 40 ans)
- Atcd : maladie cardiaque (HTA, valve), maladie respiratoire, maladie métabolique (diabète, cholestérol)
- Détendeur « dur »
- stress
- Épisodes précédents car très récidivant !



L'oedeme d'immersion

- PREVENTION : pas grand-chose !!....
- Entraînement physique / tolérance effort
- Se protéger du froid
- Limiter efforts, respiration calme et ample en cas d'efforts dans l'eau
- Éviter /limiter les facteurs de stress....(binôme de confiance, entraînements et automatismes)
- Maintenance du matériel: bien entretenu et performant
- Importance d'une visite médicale sérieuse !
- Problème d'une éventuelle contre indication à la plongée car très récidivant et susceptible de mal se terminer



An underwater scene with a large sea turtle swimming towards the right. Four divers are scattered around the turtle, some appearing to be in motion. The water is a clear, vibrant blue. The word "Merci" is written in large, bold, orange-to-yellow gradient letters across the center of the image.

Merci



Annexe



La circulation sanguine

