



# Les Accidents Biochimiques



# Objectif

L'air est un mélange de gaz composé essentiellement d'azote à 79%, d'oxygène à 21% et de quantités minimales d'autres gaz (CO<sub>2</sub> et autres).

Chacun des gaz a une pression partielle qui dépend de sa concentration dans l'air et de la pression atmosphérique.

L'oxygène et l'azote peuvent devenir toxiques si leur pression partielle dépasse un certain seuil.

L'azote est un facteur favorisant l'accident de décompression.

# La pression partielle d'un Gaz (Pp Gaz)

## Loi de Dalton:

La pression partielle d'un constituant d'un mélange gazeux est égale à la pression qu'il aurait s'il remplissait seul le volume occupé par le mélange. La pression absolue d'un mélange gazeux est la somme des pressions partielles des gaz qui composent ce mélange.

Il en découle la formule suivante : ***Pp Gaz = Pourcentage Gaz × P absolue***

A température constante, la pression totale d'un mélange gazeux est la somme des pressions partielles des composants du mélange.

$$P.\text{abs} = (PpO_2) + (PpN_2)$$

$$P.\text{abs} = (P.\text{abs} \times \text{Oxygène}\%) + (P.\text{abs} \times \text{Azote}\%)$$

Pression Partielle de l'oxygène à 10m:  $PpO_2 = 2 \text{ bar} \times 21\%$

$$PpO_2 = 0,42 \text{ bar}$$

Pression Partielle de l'Azote à 10m:  $PpN_2 = 2 \times 79\%$

$$PpN_2 = 1,58 \text{ bar}$$

Pression absolue à 10m:  $P.\text{abs} = 0,42 + 1,58 = 2 \text{ bar}$

# Les accidents liés à l'Azote (N2)

## La narcose

*La narcose est due à une réaction biologique de notre système nerveux soumis à une pression partielle d'azote plus importante. Elle peut apparaître dès 30 m, à 50 m tout le monde est narcosé. Le phénomène est accentué par des mauvaises conditions (absence de visibilité, froid, courant)*

A partir d'une  $PpN_2 = > 5,6 \text{ bar}$  soit une profondeur de 60 m et plus,  
**le danger est très réel.**



**Symptômes** : Très variable d'un individu à l'autre mais on peut citer : troubles de la vision (effet tunnel) / Vertiges / Retard de réponse sur signe, lecture fréquente des instruments et sans interprétation / gestes répétitifs / Sensation de solitude..

**Conduite à tenir** : Remonter de quelques mètres, assister si nécessaire.

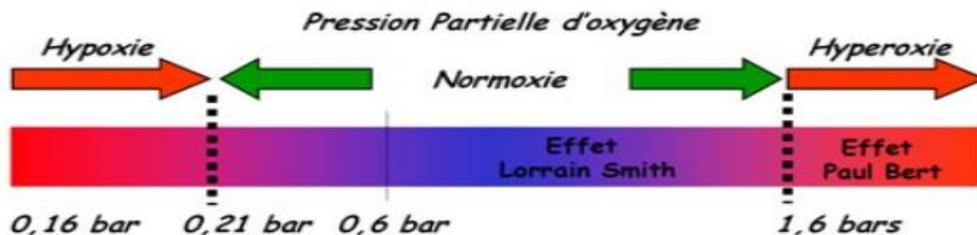
**Prévention** : Connaître ses limites, ne pas plonger seul, s'habituer progressivement aux plongées profondes. Descendre plus lentement à partir des 30 m (Horizontalement et non plus verticalement)

# Les accidents liés à l'Oxygène (O<sub>2</sub>)

## Hypoxie et Anoxie

Les cas d'hypoxie et d'anoxie concernent généralement les plongeurs « Tech » (qui appauvrissent volontairement leurs mélanges) ou les apnéistes.

**Symptômes** : Arrêt respiratoire, perte de connaissance brutale.



## La Normoxie

Oxygène non toxique tant que PpO<sub>2</sub> comprise entre 0,21 et 0,6 bar C'est la « Normoxie »

## L'hyperoxie

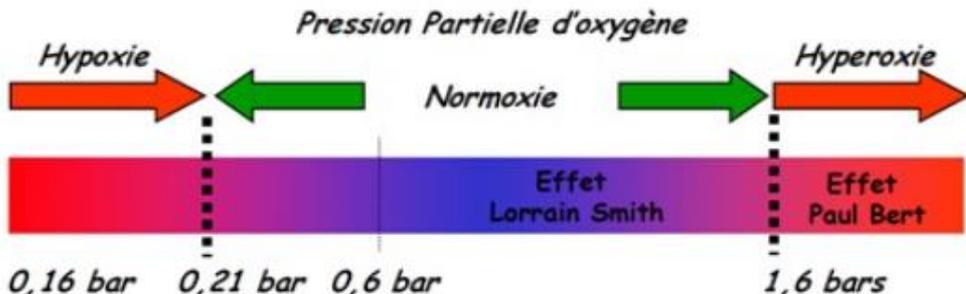
Exposition de longue durée (24h) à PpO<sub>2</sub> > 0,6 bar c'est Effet Lorrain Smith

Irritation de la trachée : gêne respiratoire, toux

# Les accidents liés à l'Oxygène (O2)

## L'hyperoxie

### Effet Paul Bert



Exposition à PpO2 élevée • PpO2 > 1,6 bar (66m max à l'air)

- Neuro-toxicité, trouble du fonctionnement du SNC.
- Crampes, « effet tunnel », gêne ventilatoire, malaise général, accélération du pouls (tachycardie), modification de l'humeur (euphorie, dépression), secousses musculaires, nausées, palpitations.

Pour rappel du Code du Sport: PpO2 max autorisée = 1,6 bar (min = 0,16 bar)

- Respect de la profondeur plancher (O2 pur limité à 6m ...)

# Les accidents liés au Gaz Carbonique CO2

## Hypercapnie

Excès de CO<sub>2</sub> → Hypercapnie PpCO<sub>2</sub> > 0,05 b

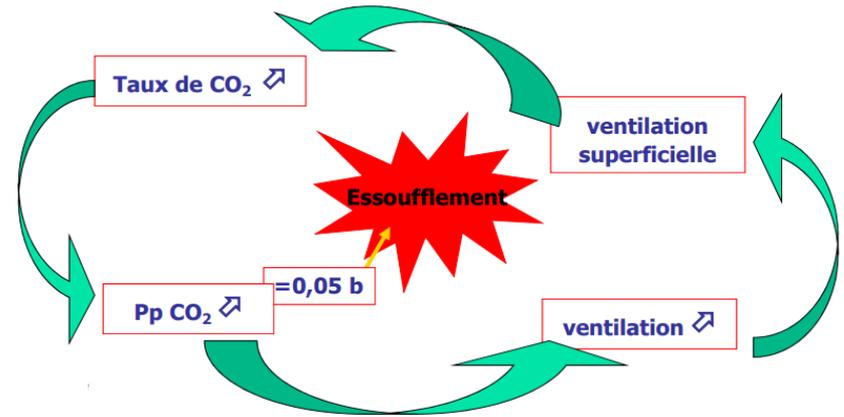
L'essoufflement est la manifestation ventilatoire de l'hypercapnie.

### Facteurs favorisants :

Stress, froid, émotivité  
Augmentation de la Pression  
Effort physique soutenu  
Détendeur mal réglé  
Combinaison trop serrée, sur lestage.  
Courant, manque d'entraînement, mauvais palmage

**Danger: PpCO<sub>2</sub> > 0,07 b**

**RISQUES: Syncope, noyade.....**



# I'ADD

## L'accident de décompression:

Notre organisme est constitué principalement d'eau (~ 70 %) lors d'une plongée l'azote va s'accumuler dans ce liquide (**Lois de Henri**) de manière plus ou moins homogène en fonction des « compartiments (sang, tissus, moelle-épinière).

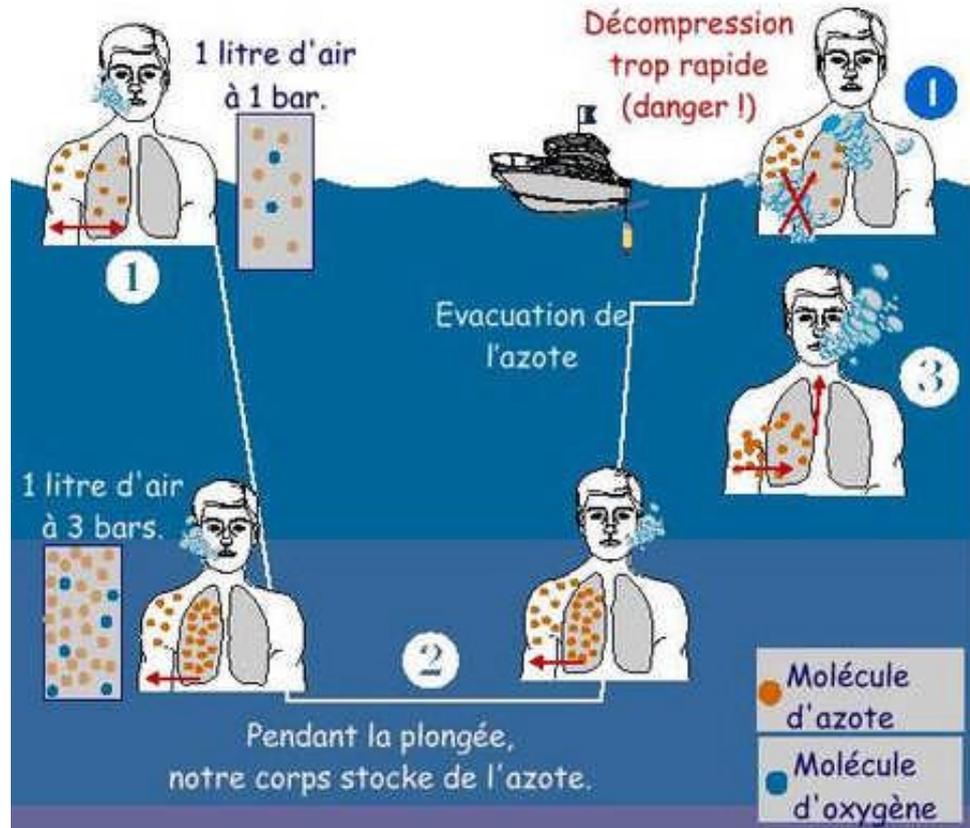
Notre corps emmagasinerait d'autant plus d'azote si la plongée est longue et profonde.

Lors de la remontée, si la pression baisse trop rapidement des bulles d'azotes vont atteindre une taille critique dans l'organisme, elles peuvent aussi s'associer entre elles et former un manchon gazeux et provoquer un accident de décompression.

# L'ADD

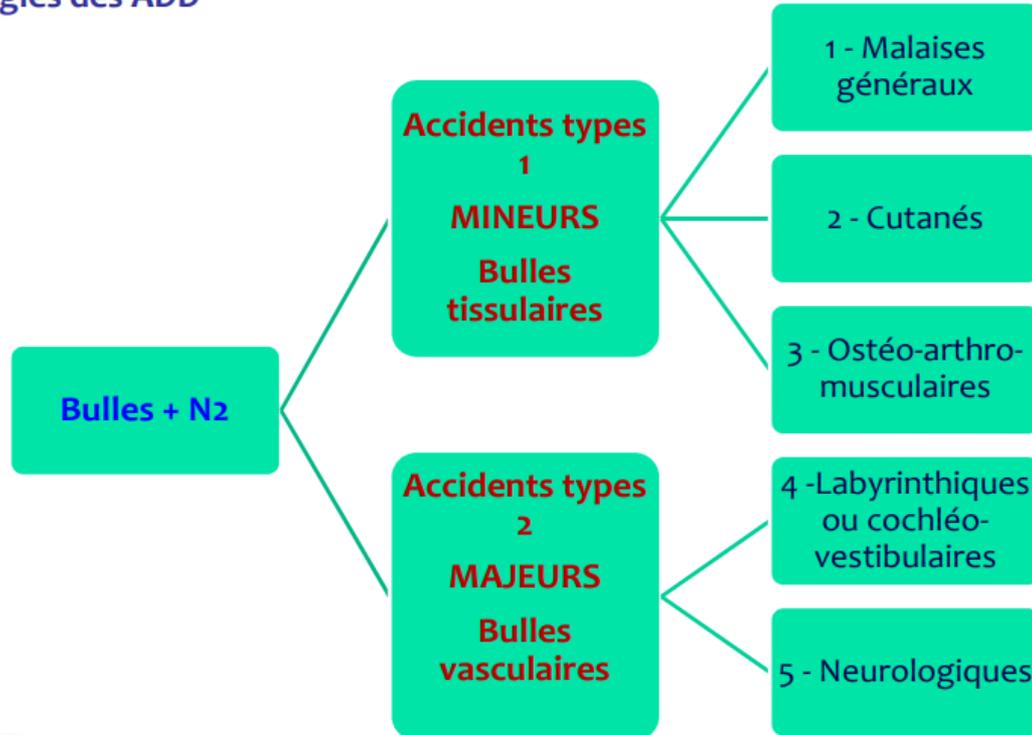
## Lois de Henri:

A température constante et à saturation, la quantité de gaz dissout dans un liquide est proportionnelle à la pression qu'exerce ce gaz sur le liquide.



# I'ADD

## Typologies des ADD



# I'ADD

## Accidents type 1 Mineurs

### 1 - Malaise général et maladie de la décompression

Symptômes : Fatigue intense, Céphalée, Mal être

### 2 - Accidents cutanés

- Mécanismes: bulles extra-vasculaires dégazage sous la peau
- Symptômes « PUCES » : Démangeaisons généralisées ou localisées.
- Symptômes « MOUTONS » : Boursouflures rouges sous la peau Localisation: • poitrine, abdomen, membres supérieurs....

### 3 - Accidents ostéo-arthro-musculaires (bends)

- Mécanismes: bulles extra-vasculaires dégazage avec étirement ou compression dans: les nerfs, les articulations, les os, les muscles, les tendons.
- Symptômes: Gêne, Sensation de corps étranger, Douleurs aiguës Localisation: hanche, épaule, coude, genou

# I'ADD

## Accidents type 2 Majeurs

### 4 - Labyrinthiques ou cochléo-vestibulaires

- Mécanismes: Dégazage au niveau de l'oreille interne
- Symptômes: Troubles de l'équilibre Troubles de l'audition Vertiges Nausées Vomissements Marche impossible Sifflement Bourdonnement.

### 5 - Accidents neurologiques

#### - ADD médullaires

- Mécanismes: Obstruction veineuse , bloque la circulation médullaire
- Symptômes: douleur vive et violente (type coup de poignard) dans le bas du dos Troubles moteurs :paralysies monoplégie, paraplégie, tétraplégie Troubles sensoriels Impossibilité d'uriner Délai d'apparition : dès le retour plongée

#### - ADD cérébraux

- Mécanismes: Obstruction artérielle provoquant des lésions localisées Atteinte du cerveau
- Symptômes: Fatigue extrême Maux de tête et vomissements État de choc Troubles de la parole Perte de sens (vue, ouïe) Paresthésies Crises convulsives Coma.

# I'ADD

## Conduite à tenir en cas d'ADD:

**En immersion:** Secourir, signaler, tracter, sortir de l'eau

**En terrestre:** Isoler, protéger (froid, éventuel chocs.....)

Alerter les secours :CROSS: VHF, Canal 16 en mer : PAN, PAN ou MAYDAY, MAYDAY

GSM: 196 (vue de la cote)

15 pompiers (à terre)

112 (à terre)

### Secourir

- O2 (inhalation/insufflation), 15 l/mn
- Hydrater: 1l/h

### Rassurer

- Evacuer en caisson hyperbare

# Prévenir avant, pendant et après une plongée....

Plonger en forme

Age : plonger sans déco, au Nitrox, limiter le nombre de plongée

Obésité : limiter vos plongées, pratiquer des activités physiques.

Proscrire tabac, médicaments, alcools.....

Plonger que si vous en avez envie.

En plongée profonde : organiser l'activité (profonde matin/après midi limitation profondeur + plongée Nitrox)

Limiter le nombre de plongée : 2 journalières avec intervalle 3/4h Eviter les yoyos.

Respecter les vitesses de remontée et surtout à l'approche de la surface.

Respecter les paliers.

Prévenir les risques comportementaux: Savoir renoncer Se connaître et accepter de limiter sa plongée.

S'équiper correctement .

Ne pas faire d'efforts.

S'hydrater.

Gérer votre air.

Ne pas faire Valsalva à la remontée.

Proscrire apnée et un sport intensif après une plongée.

Pas d'avion avant 24h.

MERCI