



# *Nitrox confirmé*

# Sommaire

- Qu'est-ce ? Avantages / Inconvénients
- Réglementation
- Profondeur d'utilisation
- Toxicité
- Matériel
- Planification



# Qu'est-ce ? Avantages / Inconvénients

- Mélange suroxygéné  $\Rightarrow >21\% \text{ O}_2$ 
  - Désignation par  $\% \text{ O}_2$  ex : Nx32
- Avantages :
  - Diminue la saturation / améliore la désaturation
  - Diminue le temps de paliers
  - Améliore la sécurité
- Inconvénients
  - Coût
  - Limitation profondeur



# Réglementation

- La qualification Nx conf permet l'utilisation de mélange  $> 40\% \text{ O}_2$
- PpO<sub>2</sub> compris entre 0,16 et 1,6 bars
- Matériel compatible O<sub>2</sub>
- Marquage du bloc si non utilisé avec de l'air

PAUL

1/9/2014

76 %

FG

10/9/2014

75%

PMU 11M



# Profondeur d'utilisation – PMU - MOD

- $PpO_2 = P_{abs} * \% O_2$
- $PpO_2$  en gaz fond : 1,4
- $PpO_2$  en deco : 1,6
- Triangle de DALTON

$PpO_2$	
$\% O_2$	$P_{abs}$

J'ai déjà un gaz dans mon bloc, à quelle pression absolue puis-je descendre ?

=> Pression Max =  $(PpO_2 \text{ max} / \%O_2)$

Je connais la profondeur max de ma plongée, quel est le mélange optimisé ?

=>  $\% O_2 \text{ max} = (PpO_2 \text{ max} / \text{Press. Max})$



# Profondeur d'utilisation PMU

- Quelques valeurs à mémoriser :

% O <sub>2</sub>	Profondeur en m pour PpO <sub>2</sub> = 1,6
100 %	6m
80%	10m
50%	20m
40%	30m
32%	40m



# Profondeur équivalente

- Liée à l'azote
- Permet de rentrer dans les tables MN90 (?!), déterminer l'équivalent narcose...
- $P \text{ équiv (bar)} = P_{\text{abs}} * (\%N_2 \text{ du } N_x / 79)$
- Exemple : à 40m avec un  $N_x 32$  :  
 $68/79 * 5 = 4,3 \text{ bars} = 33 \text{ mètres}$  permet de diminuer sensiblement la narcose et en même temps on passe la courbe de sécu de 5 à 10 minutes !



# Neurotoxicité = atteinte du système nerveux

- L'effet Paul Bert – Hyperoxie
  - Du à  $PpO_2 > 1,6$
  - Ce manifeste par 3 phases
- Risque de syncope si l'exposition dure
- Risque de noyade
- Remonter pour faire baisser la  $PpO_2$ , en veillant à ce que le plongeur souffle, sinon risque de surpression pulmonaire
- Une petite vidéo...



# Neurotoxicité

- Mesurée par compteur CNS (visible sur les ordi gérant le Nx)
- Diminue de moitié toutes les 90'
- Ne pas plonger si  $> 80 \Rightarrow$  attendre de retomber à 40
- On est rarement exposé à cela en plongée loisir



# Pneumotoxicité : OTU

- Atteinte du surfactant pulmonaire par O<sub>2</sub>
- L'exposition problématique n'intervient pas en en plongée loisir.

# Matériel

- Bloc et détendeur doivent être dégraissés si %O<sub>2</sub> > 40 % (filetage M26)
- Le bloc doit être marqué (*cf.* début du cours) => avoir accès à un analyseur !
- Un ordinateur gérant deux gaz
- Une stab avec un volume suffisant et des anneaux de fixation.
- ...



# Planification

- Définir les paramètres de plongée
  - DTR
  - Pression de remontée
- Connaître sa conso
- Choix des gaz
- Anticiper les aléas  $\Rightarrow$  what if ?

# Planifier ces paramètres de remontée à l'air

- DTR => fixer au sein de la palanquée ou par le DP
- Il faut suffisamment de gaz pour assurer sa remontée et éventuellement assister un membre de la palanquée
- une méthode approximative consiste à considérer qu'on consomme  $\sim 5$  bars / min de remontée et 2 bar /min au palier avec un 15l
- par exemple pour 15min de DTR pour une plongée à 50m : 6 minutes de remontée => 30 bars, 9 minutes de paliers => 18 bars, on doit donc remonter à  $18+30+50 = 98$  bars
- Lors de plongée profonde on peut (doit !) majorer la réserve ...



# Planifier au Nitrox

- Le principe est le même ...
- mais quels seront les paliers en fonction du gaz de déco utilisé ? => utilisation de logiciel
- On peut utiliser les tables créées par le soft !
- Comment calculer la pression de remontée ?
  - On pourrait se dire que c'est complexe car on utilise deux blocs, mais on utilise la même règle qu'à l'air au cas où le bloc de déco ne soit pas utilisable.
  - Le logiciel donne toutes les valeurs 😊 mais on a besoin de paramétrer sa propre conso ...



# Planification des besoins en gaz - Déterminer sa conso

- Moyenne environ 20l / minute
- A profondeur fixe et effort modéré relever la pression à 5-10 min d'intervalle.
- Imaginons qu'à 30m en 10' mon bloc est passé de 170 à 120 bars avec un bloc de 15l. Donc j'ai consommé :  $50 \text{ bars} * 15\text{l} = 750 \text{ l}$ , donc 75l par minute. A la Pression absolue de 4 bars (30 m) donc en surface je consomme :  $75 / 4 = 18,75$  litres par minute



# Planification - choix du gaz.

- Il n'y a pas de « règle » à proprement parler pour choisir son gaz.
- Volume du bloc
- Il faut privilégier une PpO<sub>2</sub> forte pour bien désaturer, on choisira donc un Nx avec une PMU proche de la zone de palier. Dans le cas d'une plongée multi niveaux on peut faire correspondre la PMU avec les différentes zones, et éventuellement avoir plusieurs gaz de déco ...
- S'adapter aux autres contraintes...



## Et si ? - What if ?

- Avec « l'engagement » le risque augmente.
- Il convient d'anticiper les situations qui pourraient se présenter.

Cela permet de réfléchir calmement aux différentes solutions à apporter à un problème et ne pas agir dans la précipitation et éventuellement avec la narcose qui œuvre...

# Et si ? - What if ?

- Réfléchissons ensemble à quelques situations :
  - Je ne peux pas utiliser mon bloc de déco
  - Mon ordinateur tombe en panne
  - Je casse mon masque
  - Ma lampe tombe en panne lors d'une plongée de nuit
  - ...



# Et si ? - What if ?

- Il n'y a pas de solutions universelles, il faut les ré-imaginer à chaque plongée
- Même si on ne plonge pas seul, une solution est pleinement fiable si elle ne nécessite pas d'intervention de personne extérieure...
- Il convient aussi d'anticiper un cumul de situations problématiques (loi de Murphy).
- Il faut réadapter les paramètres de la plongée, le matériel, les procédures, jusqu'à ce que toutes les questions trouvent leur réponse.



# Conclusion

- La plongée au Nx apporte confort et sécurité
- Ce n'est pas parce qu'on porte un bloc de plus qu'on peut se permettre plus de choses qu'une plongée traditionnelle...
- Votre sécurité passe en grande partie par votre planification ...
- Bonnes plongées !