

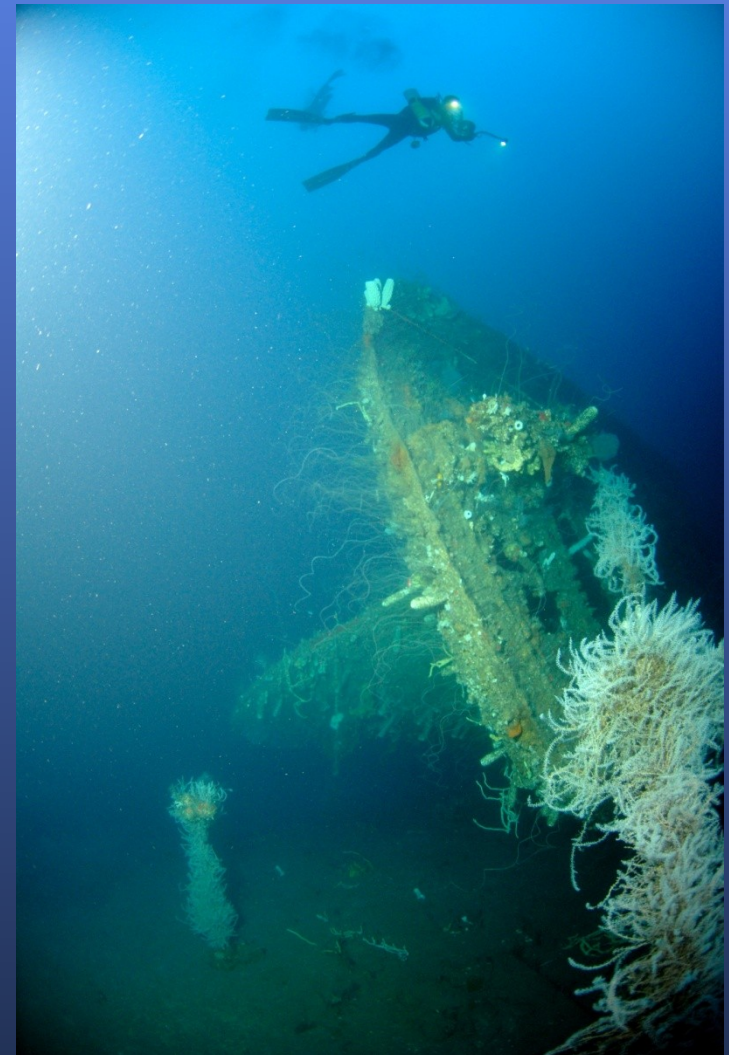


La Décompression en Plongée TRIMIX

Jean-Yves KERSALE

Quelques chiffres

Risques d'ADD	
Cas d'une plongée de 15 mn	
Profondeur	Probabilité
40-50 m	0,01%
80 m	0,10%
100 m	1%
110 m	2%
160 m	3%
150 m	10%
170 m	15%



Décompression en Plongée Trimix (1)

- La plongée Trimix est dans tous les cas, une plongée sous plafond.



Décompression en Plongée Trimix (2)

- Il faut donc planifier sa décompression AVANT de plonger.



Décompression en Plongée Trimix (3)

- Le protocole de décompression est déterminé par le plongeur lui même.
- Une ligne de descente est obligatoire.



Décompression en Plongée Trimix (4)

- Pour le Trimix normoxique, un seul bloc déco peut suffire.



Décompression en Plongée Trimix (5)

- Pour le Trimix Hypoxique, il faut au minimum deux blocs.
 - Un Nx 32 par exemple
 - Un Nx 60 ou plus



Décompression en Plongée Trimix (6)

Les paliers souvent longs
peuvent se faire sur
parachute et dévidoire.

Surtout s'il y a du courant



Décompression en Plongée Trimix (7)

D'où la nécessité d'envoyer son parachute tôt.

Repérage par la
sécu surface



Décompression en Plongée Trimix (8)

Autre alternative :
Le narguilé au palier





Décompression en Plongée Trimix (9)

La difficulté de la décompression au Trimix

On se trouve en présence de deux diluants

- L'azote très soluble
- L'hélium très diffusible

Les risques liés aux procédures de décompression

L'incertitude des procédures de décompression

- Le manque de recul sur l'utilisation et la sécurité des protocoles utilisés
 - Tables spécifiques (il n'y a pas à ce jour de tables fédérales)
 - Logiciels de déco
 - Ordinateurs
- Traitement des accidents moins bien maîtrisé que lors de plongées à l'air.





Incidences physiologiques liées à aux caractéristiques physiques des gaz respirés

Mécanique respiratoire (1)

Le système respiratoire est l'un des plus touchés par les contraintes hyperbariques.

- Possibilités respiratoires réduites => diminution de la capacité de travail et de réaction.



Mécanique respiratoire (2)

- Dans la pratique, la mécanique respiratoire est liée à la profondeur (pression) et à la densité du mélange

Masse Volumique d'une inspiration de 5l			
Pression	Air	Héliox 20/80	Héliox 5/95
1 ATA	6,465g	0,4284g	6,2406g
6 ATA	38,79g	2,570g	
13 ATA	84,04g	5,569g	⇒ 260m

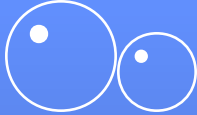
Hélium et Décompression (1)

- Diffusion du gaz dans les tissus :
 - Loi de GRAHAM: la vitesse de diffusion d'un gaz est proportionnelle à l'inverse de la racine carrée de sa masse molaire:

Soit $N^2 = 28,013$ Vitesse de diffusion = $\frac{1}{\sqrt{28,013}} = \frac{1}{5,29273} = 0,1889$

Soit $He = 4,003$ Vitesse de diffusion = $\frac{1}{\sqrt{4,003}} = \frac{1}{2,00074} = 0,4998$

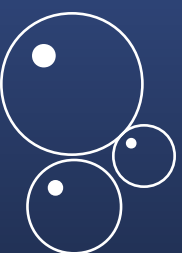
- L'hélium diffuse $0,4998/0,18893 = 2,645$ fois plus vite que l'azote
- 1ère conséquence: les tissus saturent 2,65 fois plus vite à l'hélium qu'à l'air
- Ils désaturent également 2,65 fois plus vite



Hélium et Décompression (2)

Application:

Du fait de la Loi de Graham, dans une table Trimix « Haldanienne », les compartiments 10 mn; 30 mn et 120 mn à l'azote deviennent 3,8 mn; 11,3 mn et 42,1 mn pour les compartiments He (2,65 fois plus rapide)





Hélium et Décompression (3)

La loi de Henry nous indique qu'à saturation, la quantité d'un gaz dissout est proportionnelle à la pression partielle de ce gaz et à sa solubilité dans le liquide.

$$Q = S \times p$$

Avec S pour $N_2 = 0,012$ dans l'eau et $0,067$ dans l'huile
 S pour $He = 0,0008$ dans l'eau et $0,016$ dans l'huile

==> A pression égale, le volume d'He dissout dans le corps sera de 15 fois (liquide) à 4 fois (graisse) moindre que le volume d'azote dissout.

==> Le temps de désaturation est plus court, car le volume de gaz est moindre à évacuer.

Hélium et Décompression (4)

- La conséquence:

Avec de l'hélium

- ==> il faut arrêter plus tôt
- ==> remonter plus lentement
- ==> paliers plus profonds.





Tendances récentes de la décompression (1)

Existence de bulles non pathologiques (silencieuses) dans la plupart des plongées (SPENCER 1968)

- Rôle du filtre pulmonaire
- Contrôle de la croissance des bulles (théorie du volume critique des bulles, HENNESSY & HEMPLEMAN)
- Varying Permeability Model par YOUNG & HOFFMAN
- RGBM par WIENKE (Reduced Gradient Bubble Model)
- Ralentissement des vitesses de remontée pour permettre l'évacuation des bulles



Tendances récentes de la décompression (2)

- Les calculs de tensions superficielles des gaz montrent qu'une bulle de He aura tendance à se nourrir de l'azote environnant

⇒ éviter bulles d 'He en trimix

- Les paliers profonds permettent d 'évacuer efficacement les bulles circulantes avant qu 'elles n'atteignent une taille critique.

- Rinçage des cavités contenant du gaz lors du changement de gaz à la remontée (oreilles, masque).



Tendances récentes de la décompression (3)



Intérêt d'utiliser des mélanges suroxygénés lors de la décompression



Tendances récentes de la décompression (4)

Plongée à 40 m Durée 60 mn					
	Air	Air+Nx36	Air+Nx50	Air+O2	Air+Nx50+O2
34 m		Prise Nx36			
22 m			Prise Nx50		Prise Nx50
Paliers					
12 m	8	6	5	8	5
9 m	15	12	10	15	10
				Prise O2	
6 m	27	19	15	11	9
3 m	48	34	27	17	16
Durée totale	161 mn	134 mn	120 mn	114 mn	103 mn
Durée paliers	98 mn	71 mn	57 mn	51 mn	40 mn
% CNS	23	27	37	60	60
OTU	66	82	105	115	127

Le Risque Hyperoxique

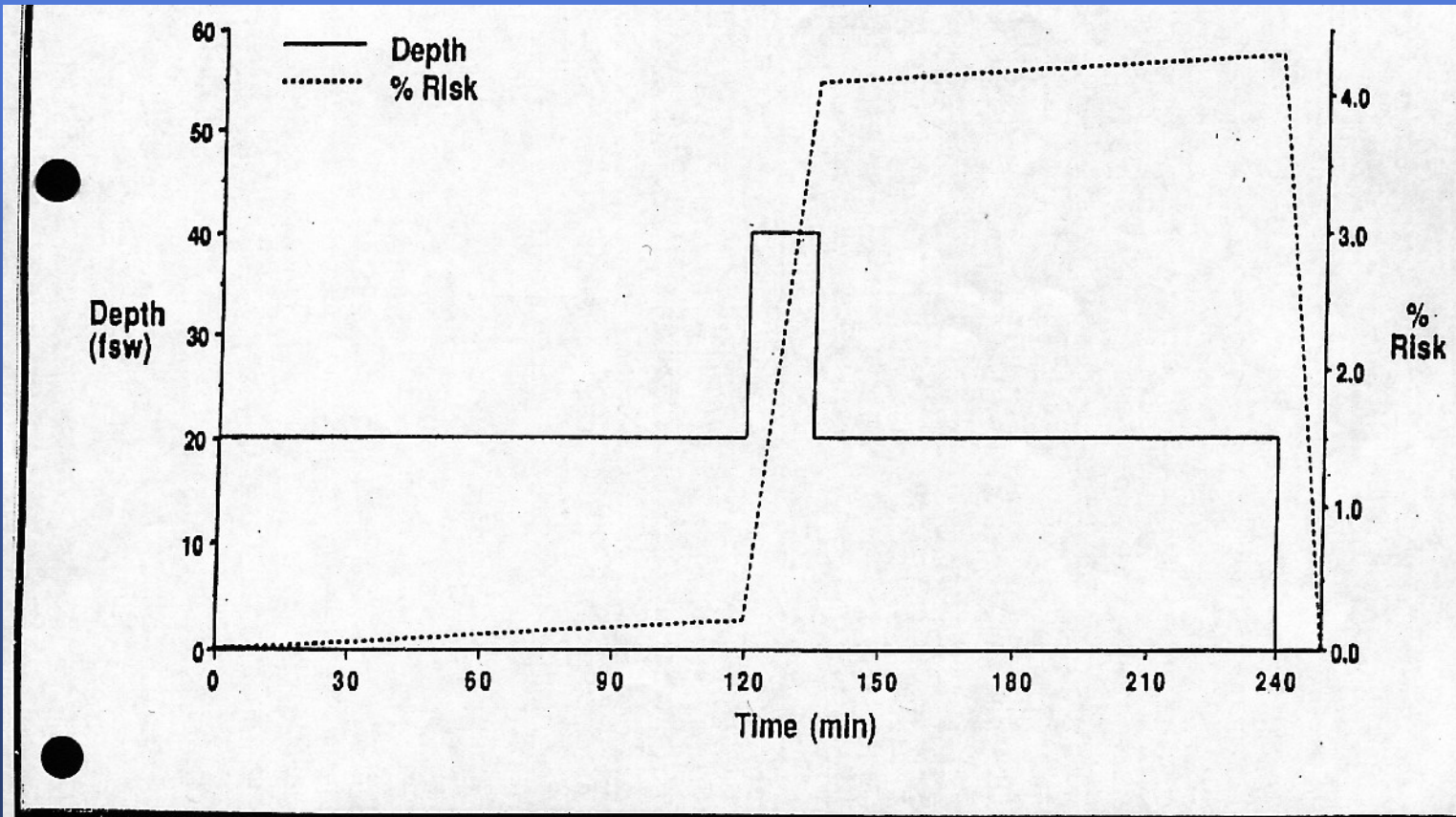


Fig 7 The development and resolution of CNS oxygen toxicity risk according to the model during a multi-level dive on pure oxygen.

39

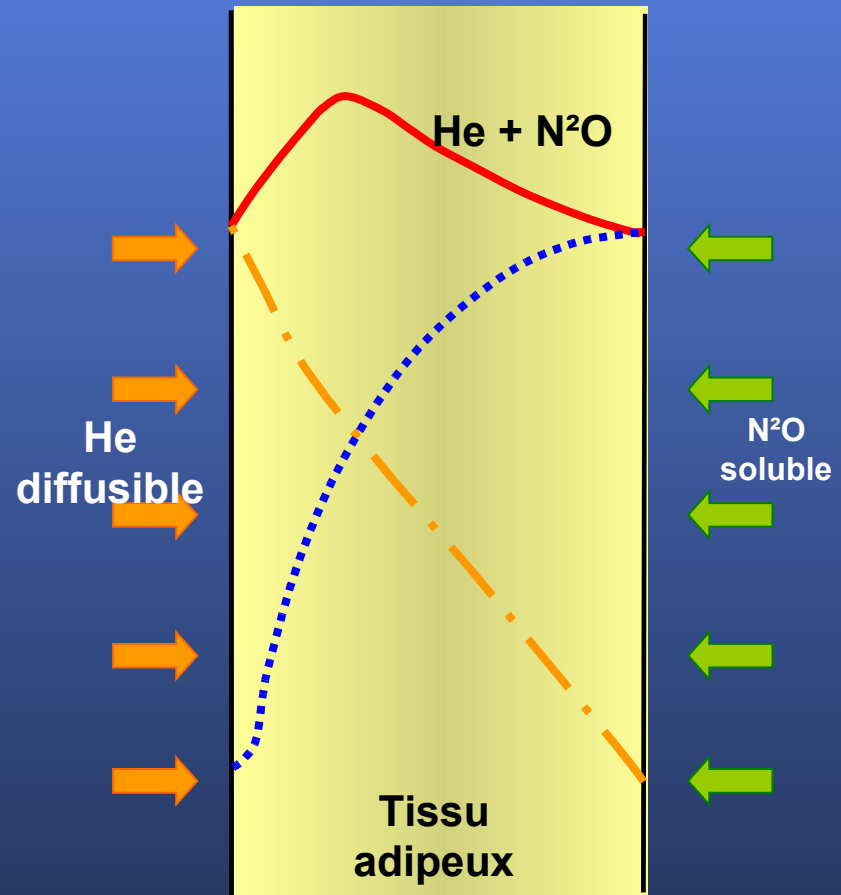
Contre-diffusion isobarique (1)

- Ce sont des échanges gazeux liés à des transferts de gaz différents dans les tissus.
- Cette technique démontrée par Keller permet des résultats spectaculaires en décompression mais présente aussi des dangers.
- On distingue les contre-diffusions dans l'espace et dans le temps.

Contre-diffusion isobarique (2)

Dans l'espace:

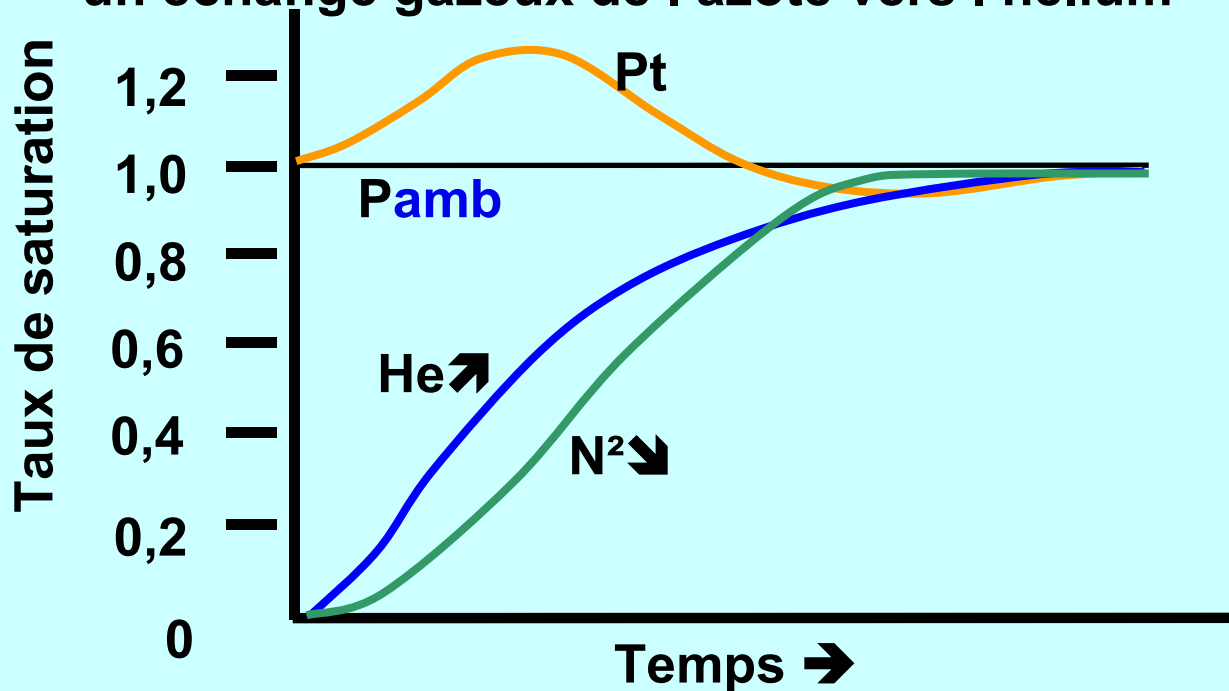
- Situation obtenue en caisson héliox en respirant un gaz plus lourd
- Attention en plongée Tech à la remontée : gaz fond dans le masque et l'oreille moyenne
- Insuffler rapidement le gaz transit et l'O² dans ces espaces

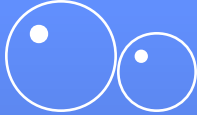


Contre-diffusion isobarique (3)

Dans le Temps:

Principe de désaturation et de resaturation durant un échange gazeux de l'azote vers l'hélium





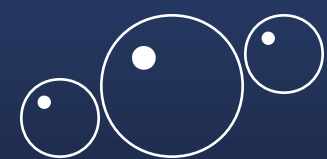
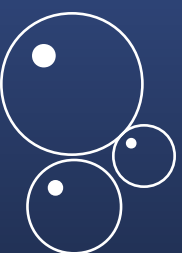
Contre diffusion isobarique (5)

Pour l'éviter il faut avoir toujours une P_{pN_2} qui décroisse dans le gaz respiré (Théorie).



Dans la réalité, un gradient de P_{pN_2} d'1 bar est tout à fait tolérable (B. Gardette-Comex).

Et ceci d'autant plus que la pression ambiante (donc la P_{pN_2} respirée) diminue.





Contre diffusion isobarique (6)

- Pour diminuer les risques de CDI on peut prendre un Triox de décompression.
 - Ceci limite alors la PpN_2 d'exposition.
 - Diminue le « coup de narcose » ressenti par certains plongeurs.
 - Nécessité d'un bloc de déco supplémentaire (en un de plus....)

Par ailleurs pour une bonne décompression il faut une PpO_2 comprise entre 0,8b et 1,6 b.

Calcul des Nx de décompression

Valeurs des PpO2 inhalées pour différents Nitrox en fonction de la profondeur

Pour les mélanges déco il faut si possible être dans la plage (1,6 b - 0,8b)

Profondeur	Nx 30	Nx 35	Nx 40	Nx 45	Nx 50	Nx 55	Nx 60	Nx 65	Nx 70	Nx 75	Nx 80	Nx 85	Nx 90
3	0,39	0,46	0,52	0,59	0,65	0,72	0,78	0,85	0,91	0,98	1,04	1,11	1,17
6	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,44
9	0,57	0,67	0,76	0,86	0,95	1,05	1,14	1,24	1,33	1,43	1,52		
12	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10	1,21	1,32	1,43	1,54				
15	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50						
18	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,54							
21	0,93	1,09	1,24	1,40	1,55								
24	1,02	1,19	1,36	1,53									
27	1,11	1,30	1,48										
30	1,20	1,40	1,60										
33	1,29	1,51											
36	1,38												
39	1,47												
42	1,56												

Calcul des Nx de décompression et procédure de secours

Reprise Urgence Nx 30	
Profondeur	PpO2
45	1,65
48	1,74
51	1,83
54	1,92
57	2,01
60	2,10
63	2,19

Oxygène pur en décompression ou non ?

Cette question alimente de nombreux débats dans le monde des « Tekkies »

- L'approche américaine du WKPP (John IRVINE)
S'appuie sur le concept de « Fenêtre d'oxygène »
Cependant pour des décompressions longues il faut se rincer régulièrement à l'air (20'-25' puis 5' à l'air).

Il est difficile d'avoir un bloc déco bien gonflé à l'O₂.

L'utilisation d'un Nitrox riche (60 à 80% d'O₂) permet de commencer la vraie décompression plus tôt (15m) et optimise le stock de gaz.



La fenêtre d'Oxygène



La fenêtre d'Oxygène (1)

- 1^{er} Constat:

- Les gaz n'ayant aucune action métabolique comme le N₂ et l'He, ne sont transportés dans le sang que sous forme dissoute.

⇒ Il existe alors une relation directe entre la quantité des gaz présents dans le sang et leur pression partielle.



La fenêtre d'Oxygène (2)



- 2 ème Constat:

- A l'opposé, les gaz comme l'O₂ et le CO₂ possèdent un système de transport hautement spécialisé.

- Quand l'hémoglobine est saturée à 97,25 % la PpO₂ est de 95 mmHg

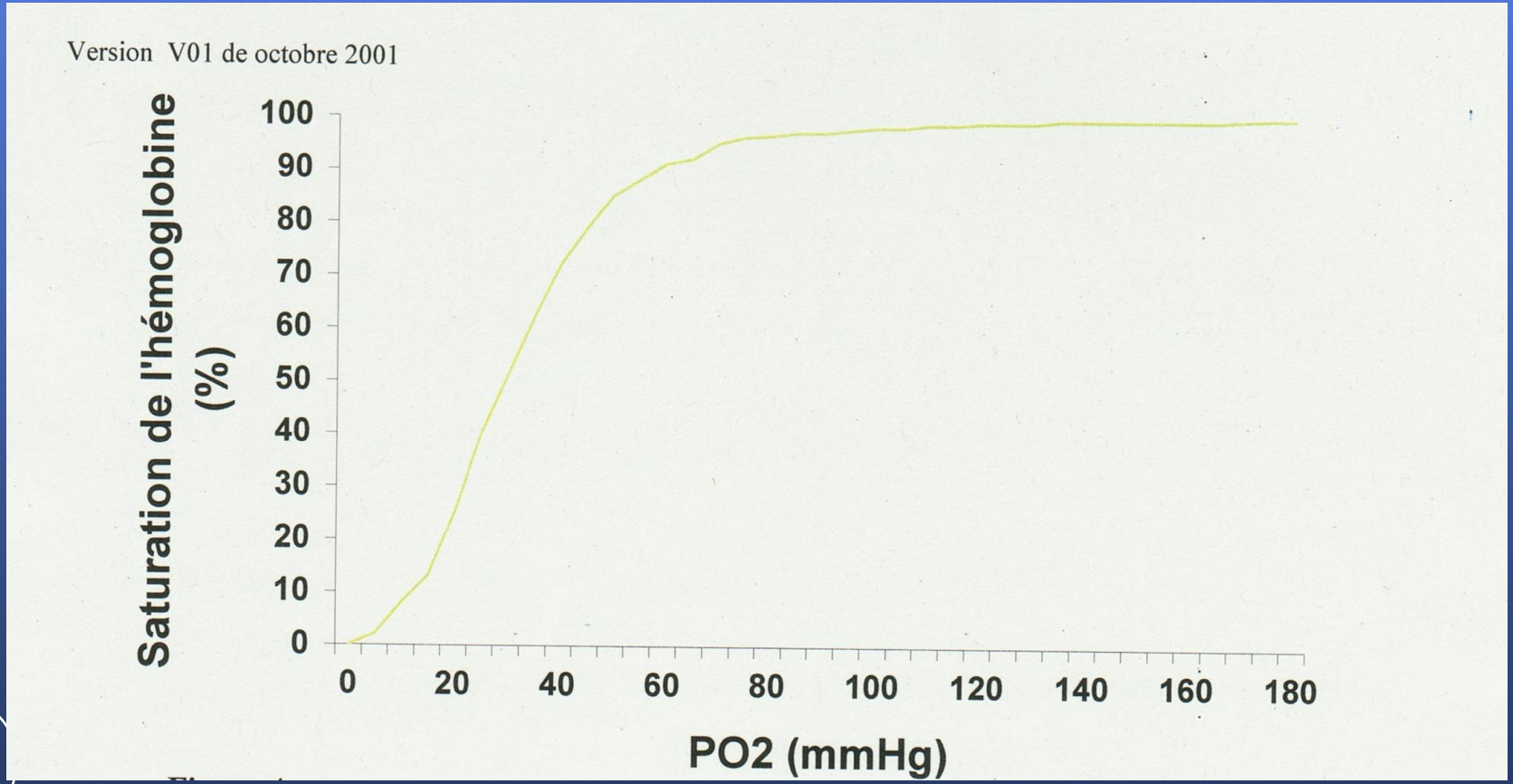
- Lorsque l'on est proche de la saturation, la diminution de PpO₂ devient plus importante pour un même volume de gaz soustrait.

- Pour le CO₂, ces mécanismes sont bien moins efficaces et la relation entre PpCO₂ et la quantité totale de CO₂ est presque linéaire.



La fenêtre d'Oxygène (3)

Courbe de saturation Hémoglobine



La fenêtre d'Oxygène (4)

Variation de la Qté d'O₂ dissoute en fonction de la PpO₂ sanguine

Version V01 de octobre 2001

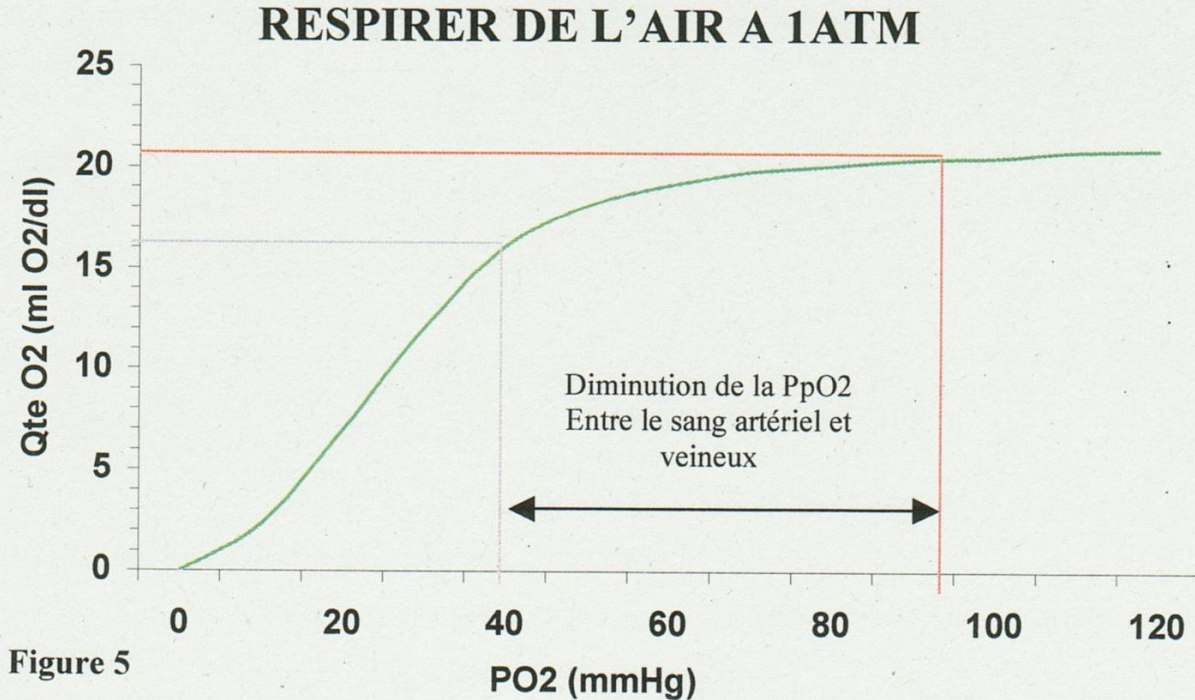


Figure 5



La fenêtre d'Oxygène (5)

- Au fur et à mesure que le sang traverse les tissus, l'augmentation de la $PpCO_2$ est bien moins importante que la diminution de la PpO_2 . Ceci constitue la genèse de la Fenêtre d'Oxygène.
- La fenêtre d'Oxygène s'ouvre lorsque de l'oxygène est soustrait du sang artériel et n'est que partiellement remplacé par du CO_2 dans le sang veineux.



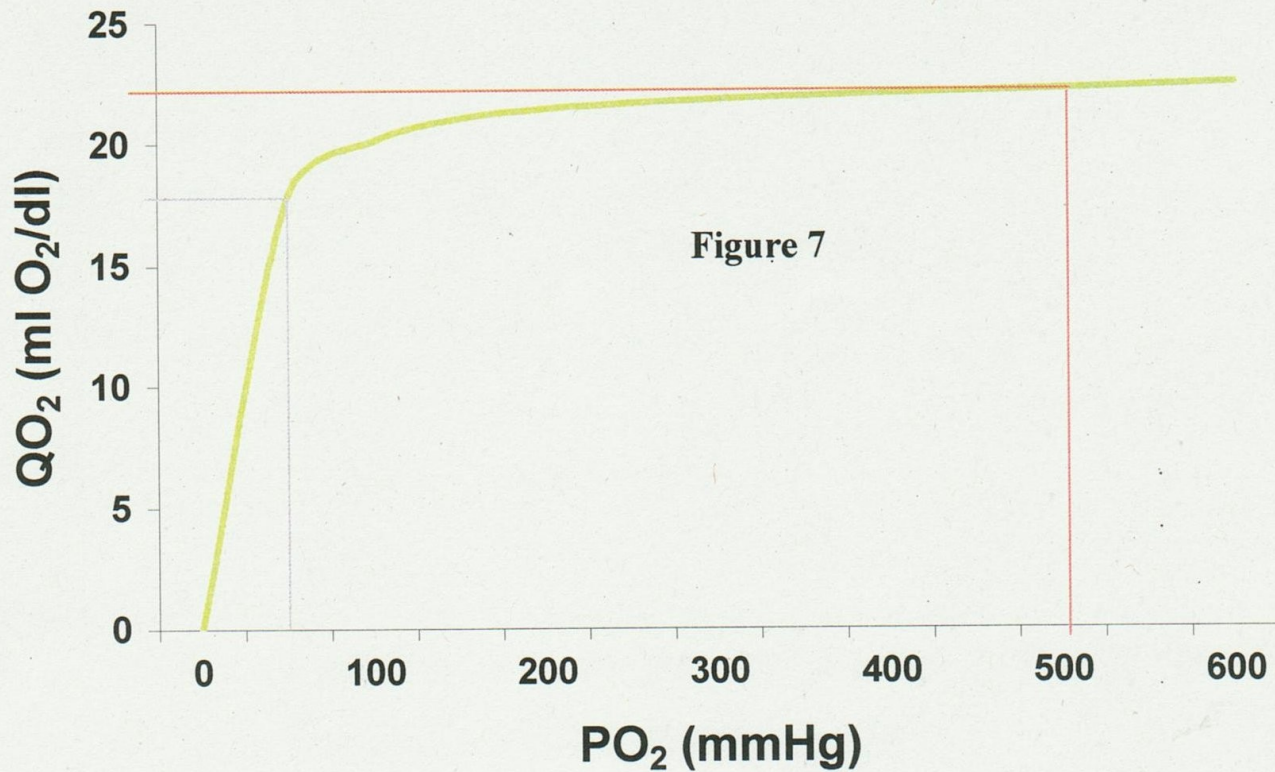
La fenêtre d'Oxygène (6)

- La taille exacte de la Fenêtre d'Oxygène dépend de la quantité totale d'O₂ côté artériel ainsi que de la consommation des tissus en O₂.

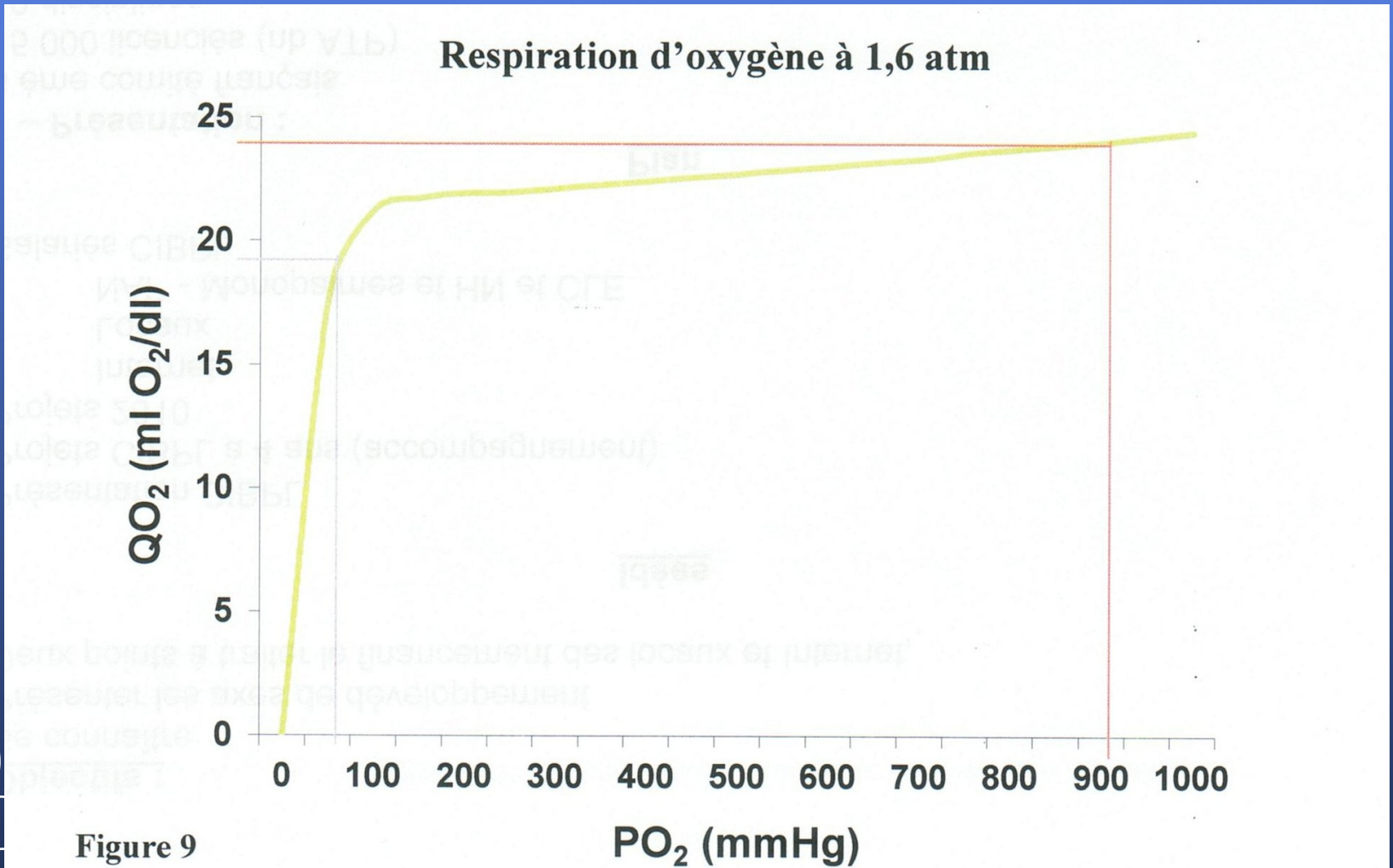
Hors la consommation tissulaire est stable quelque soit la profondeur (donc la pression ambiante d'exposition)

La fenêtre d'Oxygène (7)

Respiration d'oxygène à 1 atm



La fenêtre d'Oxygène (8)





La fenêtre d'Oxygène (9)

- En respirant de l'O₂ à 2 ATA, la fenêtre d'Oxygène est ouverte au maximum possible avec un Gradient de 1400 mmHg environ.
- Si l'on augmente encore la pression d'exposition (3 ATA) la fenêtre reste à cette valeur.

La fenêtre d'Oxygène (10)

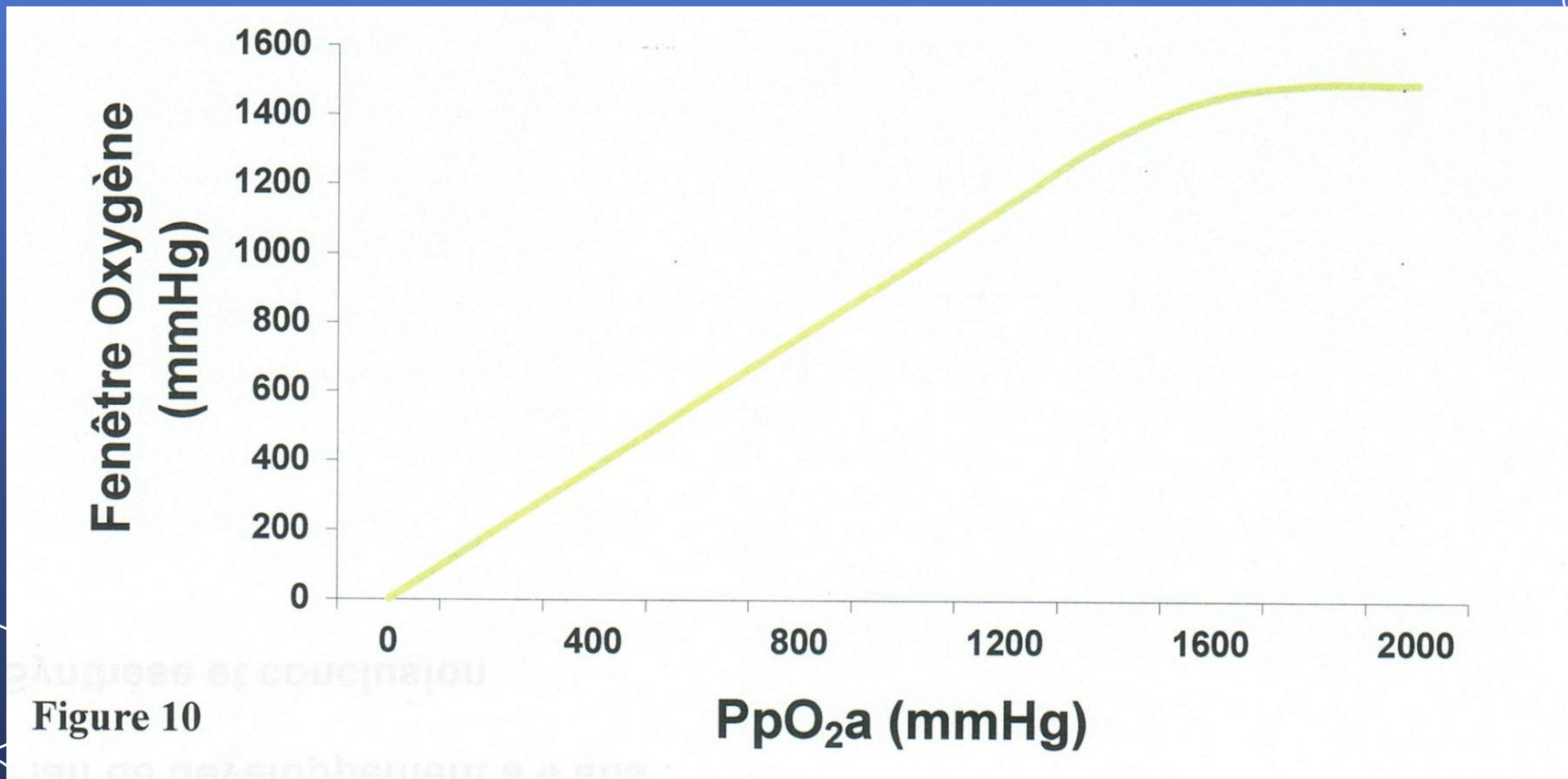
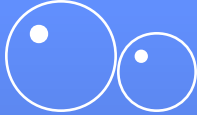
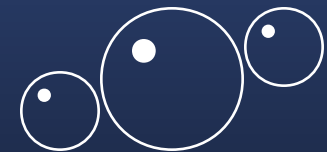


Figure 10



La fenêtre d'Oxygène (11)

- La décompression sera d'autant meilleure que la fenêtre d'Oxygène sera ouverte au maximum.
- Ceci justifie l'utilisation systématique de mélanges suroxygénés et d'oxygène pur en décompression.
- Ce point fait aujourd'hui débat sur l'utilisation d'O₂ pur dès 6 m ou l'utilisation de mélanges 80/20 pour les mêmes décos.



Comparaison des décompressions

Plongée de 15 mn à 70 m Tx 20/40				
Gaz Déco	Nx 32 et Nx 60		Nx 32 et O2	
Prof Palier	Durée Paliers	Gaz respiré	Durée Paliers	Gaz respiré
45m	1	Tx	1	Tx
42m	1			
39m	1			
36m	1			
33m	1	Nx 32	1	Nx 32
30m	1			
27m	1			
24m	1			
21m	1			
18m	1			
15m	1			
12m	3	Nx 60	4	O2
9m	5			
6m	7			
3m	14			
Durée de la Plongée	59'		58'	

Comparaison des décompressions

Plongée de 15 mn à 70 m Tx 20/40							
Gaz Déco		Nx 32 et O2		Nx 32 et Nx 60		Nx 32	
Prof Palier	Durée Paliers	Gaz respiré		Durée Paliers	Gaz respiré		
45m	1	Tx		1	Tx		1
42m	1			1			1
39m	1			1			1
36m	1	Nx 32		1	Nx 32		1
33m	1			1			1
30m	1			1			1
27m	1			1			1
24m	1			1			1
21m	1			1			1
18m	1			2			2
15m	3	O2		3	Nx 60		3
12m	4			4			4
9m	7	O2		6	Nx 60		6
6m	6			8			11
3m	11	O2		14	Nx 60		19
Durée de la Plongée	58'						63'

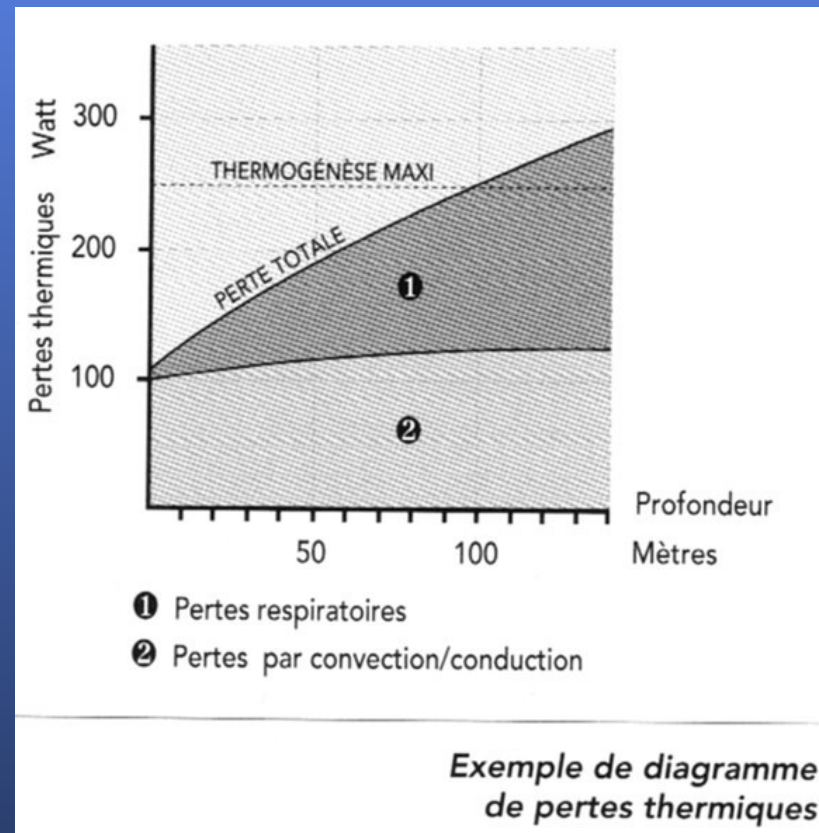
Comparaison des décompressions

Approche simplifiée

Procédures de rattrapage Perte de Gaz	
GAZ utilisé	Tps des paliers Table Tx
Trimix à la place du Nx 40	X 2
Trimix à la place de l'O2	X 3
Air à la place du Nx 40	X 1,5
Nx 40 à la place de l'O2	X 1,5

Les problèmes thermiques (1)

- En profondeur, les déperditions caloriques liées à la ventilation deviennent prépondérantes.
- L'eau est 26 fois plus conductrice de la chaleur que l'air.
- L'hélium à une conductivité thermique 6 fois plus élevée que l'air.



Les problèmes thermiques (2)



- L'hypothermie clinique est rarement atteinte en plongée, mais le refroidissement est inconfortable et suffisant pour affecter le plaisir et la sécurité du plongeur.

Comment rendre cela opérationnel ?



Décompression opérationnelle (1)

- Les tables à l'air ne permettent pas de planifier une décompression.
- Il faut utiliser :
 - Soit des tables spécifiques
 - Soit des logiciels de décompression
 - Les ordinateurs Trimix
- Remarque:
 - Si le pourcentage d'hélium est inférieur à 10 % et l'oxygène fixé à 21 % alors on peut utiliser une table de décompression à l'air en la sécurisant par des paliers à l'O₂. (Cas de la « giclette »)



Décompression opérationnelle (2)

Avantages des tables

- Le modèle a été validé et la table testée
- On dispose d'une base statistique significative
- Le Run Time est connu et facile à réaliser en opérationnel

Décompression opérationnelle (3)

Inconvénients des tables

- Il faut un mélange adapté ce qui impose une précision importante dans la fabrication du trimix
- Souvent elles proposent une déco traditionnelle sans paliers profonds (cela va à l'encontre des évolutions récentes des modèles de décompression).



Décompression opérationnelle (4)

Inconvénients des tables

- Elles sont parfois limitées en profondeur
- Elles ne permettent pas de « durcir » les paramètres de décompression comme les logiciels.



Décompression opérationnelle (5)

Exemple de Tables : Mix A TDI (extraits)

Profondeur en mètres (Temps de la descente)	Temps au fond	Temps jusqu'au 1 ^{er} palier	Profondeur des paliers, gaz utilisés et durée des paliers										Durée totale de la remontée									
			Mix	Nitrox 36					Nitrox 60													
				36	33	30	27	24	21	18	15	12		9	6							
40 m 2,2	10	2,2											1	2								
	15	1,8											3	5								
	20	1,7										1	10	13								
	25	1,7										2	14	18								
	30	1,5									1	2	25	30								
	35	1,5									2	4	29	37								
40	1,5									3	5	37	47									
45 m 2,5	5	2,5											1	3								
	10	2,3											2	4								
	15	2										1	7	11								
	20	1,8										1	2	17	22							
	25	1,7								1	2	2	25	33								
	30	1,7								2	2	5	30	42								
35	1,5								1	2	4	5	39	54								
40	1,5								1	3	5	8	44	64								
50 m 2,7	5	2,7												1	3							
	10	2,3												3	6							
	15	2,2											2	10	15							
	20	2										2	2	20	27							
	25	1,8									2	2	4	27	38							
	30	1,7								1	2	3	5	35	49							
35	1,7								2	2	5	7	42	61								
40	1,5								1	2	4	5	11	47	73							
55 m 3	5	3													1	3						
	10	2,5											1	5	9							
	15	2,2								1		1	2	16	23							
	20	2								1	2	2	3	26	37							
	25	1,8								1	2	2	3	5	33	49						
	30	1,8								2	2	3	5	6	43	64						
35	1,7									1	2	2	5	5	12	48	78					
40	1,7									1	2	4	6	7	14	52	89					
60 m 3,3	2	3,3														1	3					
	5	3,2														2	5					
	10	2,7											1	2	7	13						
	15	2,3											1	1	22	31						
	20	2,2									1	2	2	2	5	30	45					
	25	2									1	2	2	2	5	6	41	62				
30	1,8										1	1	2	2	6	5	11	48	79			
35	1,8											1	2	2	5	6	7	14	53	93		
40	1,8												2	2	4	5	6	12	14	60	108	
Mix A																						



Décompression opérationnelle (6)

TABLE TRIMIX 20/25 IANTD

Paliers

Prof.	Min.	TRIMIX 20 / 25				NITROX 70 / 30				CNS
		24	21	18	15	12	9	6	4,5	
51	10						1	1	5	7
	15					1	2	2	10	14
	20				1	2	3	2	15	21
	25				4	3	5	3	20	27
	30			2	4	4	6	4	24	34
	35		1	3	6	5	7	5	31	41
	40		1	5	8	5	9	6	38	48
54	10						1	1	6	8
	15					2	3	2	11	16
	20				2	3	3	3	16	23
	25			1	4	3	5	3	22	30
	30		1	3	5	5	6	5	27	38
	35		2	4	7	5	8	5	35	46
	40		3	5	9	6	9	7	43	54
57	10						2	1	7	10
	15				1	2	3	2	13	18
	20			1	3	3	4	3	18	25
	25			3	4	4	6	4	23	33
	30		2	4	6	5	7	5	30	42
	35	1	2	5	8	6	9	6	39	50
	40	1	4	6	10	7	10	7	48	60

Exemple de Tables : Tx 20/25

IANTD (extraits)



Décompression opérationnelle (7)



TABLE TRIMIX 20/25 IANTD

RUNTIME

Prof.	Min.	TRIMIX 20 / 25				NITROX 70 / 30				CNS
		24	21	18	15	12	9	6	4,5	
51	10						16	17	22	7
	15					21	23	27	37	14
	20				25	28	31	33	48	21
	25				33	37	42	45	65	27
	30			36	40	45	51	55	79	34
	35		40	43	49	55	62	67	98	41
	40		45	50	58	64	73	79	117	48
54	10						16	17	24	8
	15					22	25	27	39	16
	20				26	30	33	36	53	23
	25			30	34	38	43	46	69	30
	30		35	38	43	49	55	60	88	38
	35		41	45	52	58	66	71	107	46
	40		47	52	61	68	77	84	128	54
57	10						17	19	26	10
	15				21	23	26	29	42	18
	20			25	29	32	36	40	58	25
	25			32	37	41	47	52	75	33
	30		36	40	47	52	59	65	95	42
	35	40	42	47	56	62	71	78	117	50
	40	45	49	55	66	73	83	91	139	60

Run Time associé : Tx 20/25

IANTD (extraits)



Décompression opérationnelle (8)



Comité
Bretagne
Pays de la Loire

Jeux et Sports
Nautiques

TABLES 80 METRES/15 MINUTES
(Mélanges Ternaires)
Tables de décompression pour plongée avec mélange
ternaire avec 18% circuit ouvert ou 23% avec MIXGERS

Profondeur	Durée de Travail (en mn)	Remontée au 1 ^{er} palier (en mn)	Durée des paliers (en mn)					Durée totale de la Plongée (Palier et intervalles entre paliers inclus) (en mn)
			Mélangé Fond	Oxygène				
				15 m	12 m	9 m	6 m	
45 m	5	3					3	12
	10	3				3	3	21
	(15)	3				3	4	27
48 m	5	3					3	12
	10	3				3	4	22
	(15)	3				3	5	28
50 m	5	3					3	12
	10	3				3	4	22
	(15)	3			3	3	4	31
52 m	5	3					3	12
	10	3				3	4	22
	(15)	3			3	3	6	33
55 m	5	4					3	13
	10	4				3	4	23
	(15)	4			3	3	8	36
58 m	5	4					3	13
	10	4			3	3	4	27
	(15)	4			3	4	10	39
60 m	5	4				3	3	17
	10	4			3	3	5	28
	(15)	4		3	3	4	10	43
62 m	5	4				3	3	17
	10	4			3	3	5	28
	(15)	4		3	3	3	15	47
65 m	5	4				3	4	18
	10	4			3	3	5	28
	(15)	4		3	3	3	20	52
68 m	5	5				3	4	19
	10	4			3	4	5	30
	(15)	4		3	3	3	22	55
70 m	5	5				3	5	20
	10	4		3	3	4	4	32
	(15)	4		3	3	4	23	56
72 m	5	5				3	5	20
	10	4		3	3	4	6	34
	(15)	4		3	3	5	23	57
75 m	5	5			3	3	4	23
	10	5		3	3	3	7	35
	(15)	4	3	3	3	8	26	67
	5	5			3	3	4	23

La table MN90 Trimix

Décompression opérationnelle (9)

Avantages des logiciels

- On fait ce que l'on veut...
- On peut choisir son mélange et donc l'optimiser (PEN et PpO₂)
- On peut choisir son mode de déco
 - Nitrox 36
 - Nitrox 60
 - Nitrox 80
 - O₂ pur

Décompression opérationnelle (10)

Avantages des logiciels

- On peut choisir ses paliers profonds
- On peut « durcir » le profil en fonction de paramètres personnels et/ou environnementaux
- Les logiciels donnent aussi les quantités de gaz à emporter

Décompression opérationnelle (11)

Inconvénients des logiciels

- A chaque plongée on teste sa propre table que l'on vient de calculer.
- Il faut bien savoir les utiliser
- Il faut faire plusieurs profils:
 - Dérapage en profondeur
 - Dérapage en durée
 - Pertes de gaz
- Nécessité d'avoir plusieurs Run Time d'écrits et les avoir sur soi => préparation plus longue et encore plus rigoureuse de la plongée.

Décompression opérationnelle (12)

Exemple de « tables » créés à partir de VPlanner

TRIMIX 20/30 TABLES CALCULEES "Vplan - VPM-B" C5													
Profondeur en mètres (Temps de la descente)	Durée de la Plongée	Profondeurs des paliers, gaz utilisés et durée des paliers											
		Tx								Nitrox 60			
		39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	9	6
50 m	10								1	2	1	1	7
	15					1	1	1	2	2	1	3	13
	20					1	1	2	3	2	3	3	19
55 m	10						1	1	1	2	1	1	10
	15				1	1	1	2	2	2	2	3	16
	20			1	1	1	2	2	4	2	3	5	22
60 m	10					1	1	1	2	2	1	2	11
	15			1	1	1	2	2	3	2	3	3	18
	20		1	1	1	2	2	3	4	3	3	5	26

Décompression opérationnelle (13)

« Run Times » associés

TRIMIX 20/30 RUN TIME "Vplan - VPM-B" C5													
Profondeur en mètres (Temps de la descente)	Durée de la Plongée	Profondeurs des paliers, gaz utilisés											
		Tx								Nitrox 60			
		39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	9	6
50 m	10				12			13	14	16	17	18	25
	15				17	18	19	20	22	24	25	28	41
	20				22	23	24	26	29	31	34	37	56
55 m	10				12		14	15	16	18	19	20	30
	15				18	19	20	22	24	26	28	31	47
	20			23	24	25	27	29	33	35	38	43	65
60 m	10				13	14	15	16	18	20	21	23	34
	15			18	19	20	22	24	27	29	32	35	53
	20		23	24	25	27	29	32	36	39	42	47	73

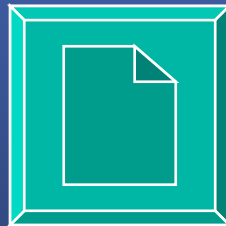
Comparaison avec une plongée à l'air

Plongée à 45 m Durée 20 mn			
Paliers	Air	Tx 20/25 Déco O2	Tx 20/25 Déco Nx60
21 m		1	1
18 m		1	1
15 m		2	2
12 m		3	1
9 m		5	2
6 m	3	4	4
3 m	15	6	7
Total	42 mn	44 mn	40 mn



Exemple d'utilisation de logiciel de décompression

V-Planner



Les Ordinateurs Trimix

- Permettent d'avoir une déco en temps réel
- Permettent de prendre en compte en temps réel un changement de gaz non prévu



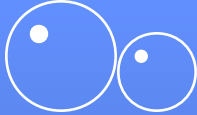
Les Ordinateurs Trimix

- Peuvent tomber en panne
- Sont encore un peu chers

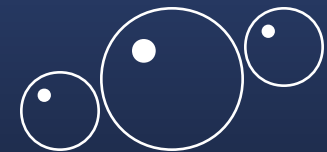
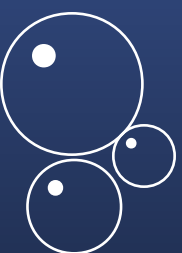




Perspectives



Certainement pas
çà....!



Mais plutôt ça...!





TRIMIX

- Nous n'en sommes encore qu'au démarrage, les cursus ont été validés en 2004.
- Le choix d'une table n'est pas encore fait (Un GT national travaille sur le sujet).
- Le développement restera lié à la possibilité de se procurer du gaz.
- Le coût des gaz qui est un frein à la diffusion de son utilisation en plongée sportive.
- Emergence du concept « Trimix light »



prochainement

Colloque TRiMiX

Une alternative à la plongée profonde à l'air ?

2 octobre 2010

Conférences - débats
suivi d'une plongée découverte en Trimix
organisée le dimanche 3 octobre

La Pommeraye (49)

FFESSM
Comité
Bretagne
Pays de la Loire
**Commission
Technique**

CIBPL - FFESSM accueil@cibpl.net 02.97.37.51.51

Credit photo : Fabien CODRON



Un double intérêt

- Intérêt pour les plongeurs profonds prêts à gérer des décompressions fastidieuses.
- Intérêt pour les plongeurs sportifs qui veulent être « bien » à des profondeurs « relativement accessibles » c'est à dire jusqu'à 70 m.

Merci de votre attention

