

La décompression



La décompression

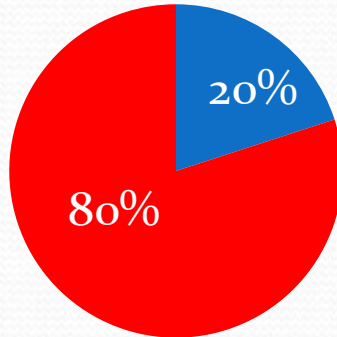
- Réglementation – Prérogatives du niveau 1
- Notion de pression & Barotraumatismes
- La flottabilité
- Le froid et les essoufflements
- **La décompression – Tables et ordinateurs**
- La gestion de l'air et l'autonomie
- Le matériel de plongée
- Le plongeur responsable et l'environnement
- La biologie sous-marine
- La sécurité du plongeur
- Synthèse & révisions



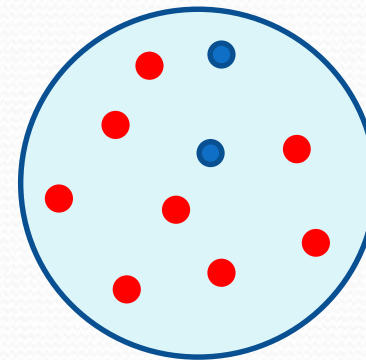
Que respirons-nous ?

Sur Terre, l'être humain respire l'air ambiant qui est composé d'environ 20% d'Oxygène et 80 % d'azote.

Composition de l'air



■ Oxygène
■ Azote



Le corps humain consomme l'oxygène mais pas l'azote, qui lui, sert de diluant.

L'azote est d'abord dissout dans le sang sous forme de bulles microscopiques pour être ensuite évacué par les poumons lors de l'expiration.

Et en plongée alors ?

- En plongée, nous respirons la même chose.
En effet, les blocs sont remplis d'air que nous avons compressé pour en stocker plus.
La proportionnalité des gaz est donc respectée.



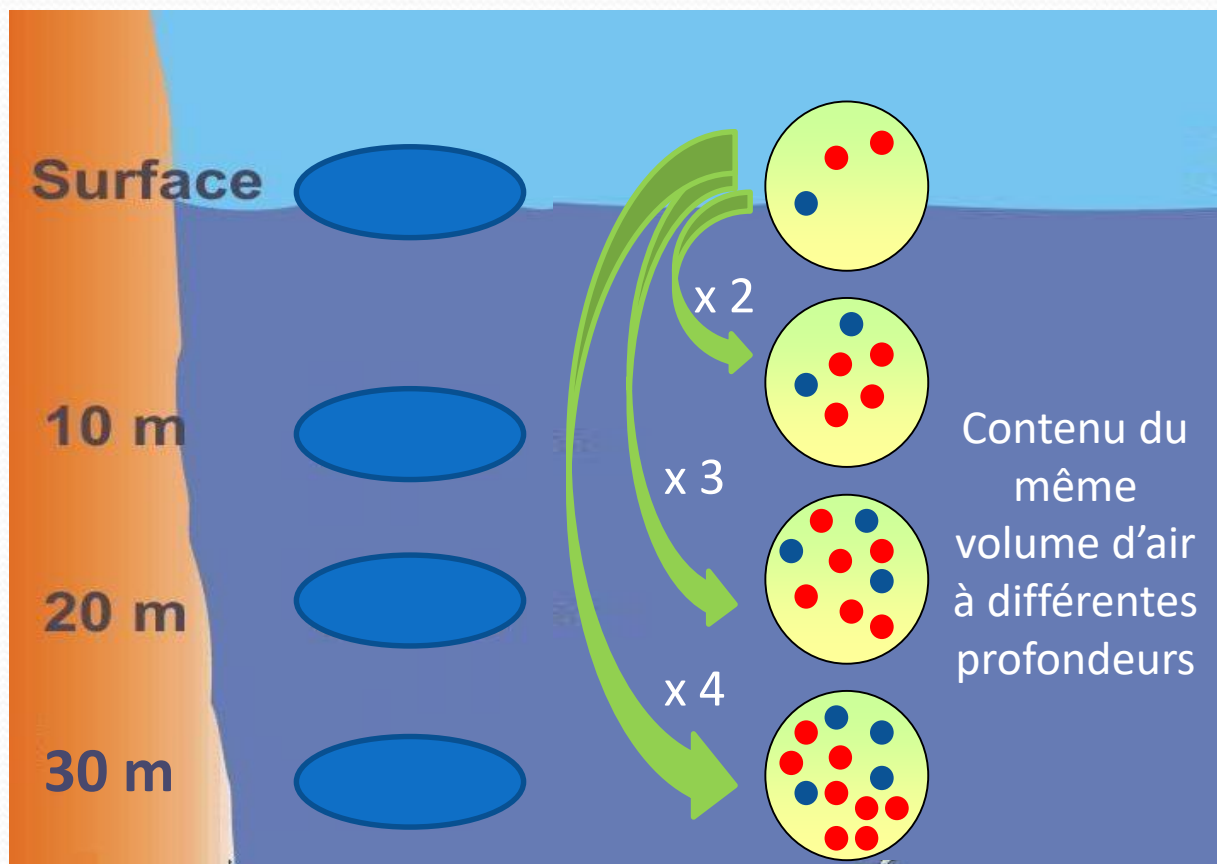
- Cependant, le détendeur nous propose l'air à la pression ambiante :
la consommation d'air augmente avec la profondeur et inversement
(à volume d'air inspiré égal, quantité d'air inspiré plus importante)



- ➡ La quantité d'azote contenu dans l'air respiré, et donc dissout dans le corps, varie en fonction de la pression et donc de la profondeur.

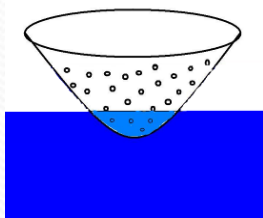
Plus de temps, plus profond : plus d'azote !

- Pendant la plongée, nous faisons pénétrer plus d'azote dans notre corps qui se dilue dans l'organisme, on dit que l'on « se charge » en azote
- Plus la plongée est longue et/ou profonde, plus l'organisme se charge en azote.

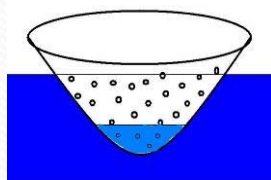


La décompression

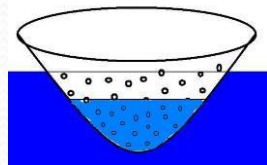
- Si le plongeur « se charge » en azote à la descente et pendant la plongée, il doit alors « se décharger » à la remontée : c'est la **décompression** ou **désaturation**.
- Une notion importante est à prendre en compte : **l'accumulation d'azote dans l'organisme puis son rejet** ne sont pas instantanés mais **progressifs**. On observe un temps de latence, comme pour une passoire.



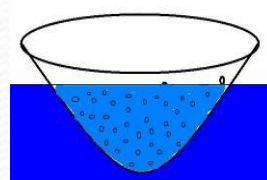
En surface
Le niveau
d'azote dans
le corps est
constant



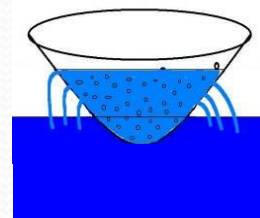
Immersion
Le corps ne se
charge pas
tout de suite
en azote



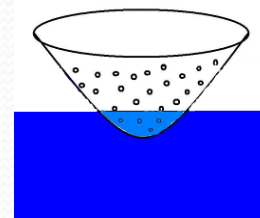
En plongée
Le corps se
charge
progressivement
en azote



En plongée
Au bout d'un
certain temps à
la même
profondeur, le
corps arrive à
saturation, il ne
stockera pas plus
d'azote



A la remontée
puis en surface
Rejet progressif
de l'azote



A la surface
Après quelques
heures, retour au
niveau initial

- Plusieurs procédures ont été mises en place pour permettre au plongeur de gérer sa décompression en toute sécurité:

- **remontée lente** : laisse le temps au plongeur d'évacuer l'azote par la respiration avant de regagner la surface

En-dessous de 6m : entre 10 et 15m / minute

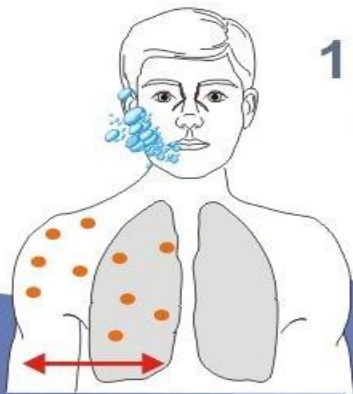
A partir de 6m : 6m / minute (+ Remontée sur Expiration Contrôlée)

- **palier de décompression** : stabilisation à une profondeur donnée et pendant un temps donné pour évacuer l'azote par la respiration avant de regagner la surface

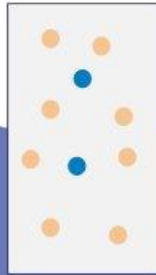
- **plongée respectant la courbe de sécurité**



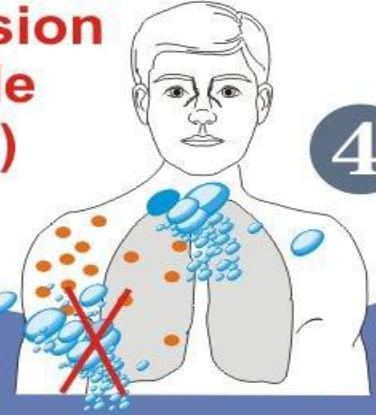
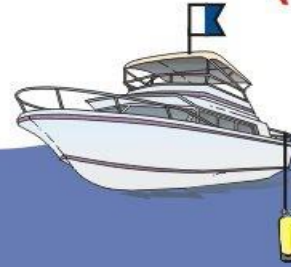
1 litre d'air
à 1 bar.



1

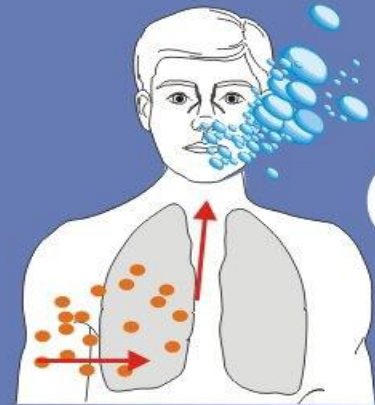


**Décompression
trop rapide
(danger !)**



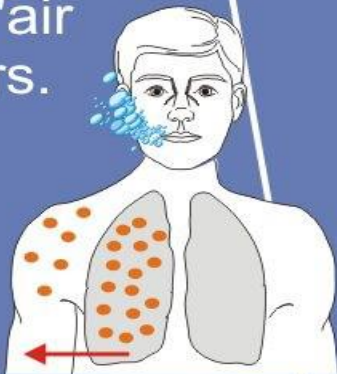
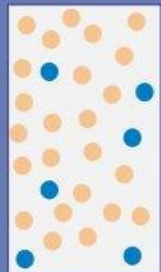
4

Evacuation de
l'azote

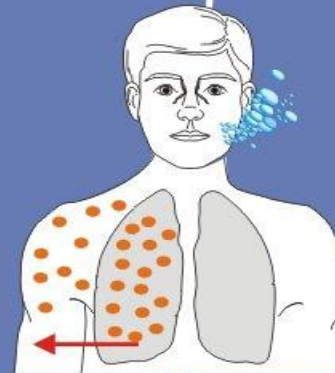


3

1 litre d'air
à 3 bars.



2

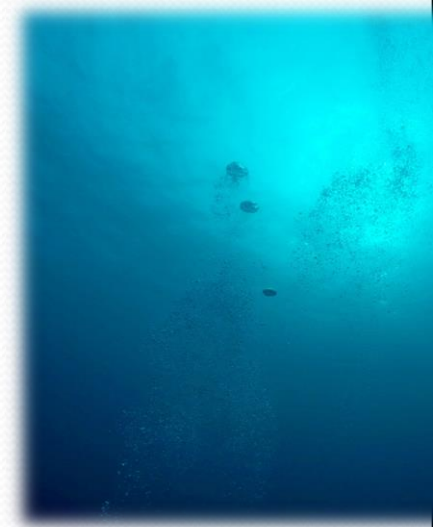


Pendant la plongée,
notre corps stocke de l'azote.

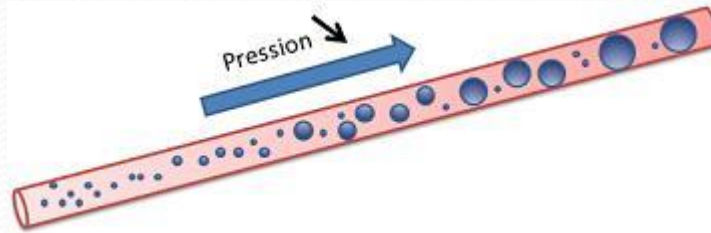
● Molécule
d'azote

● Molécule
d'oxygène

L' Accident de Décompression - ADD



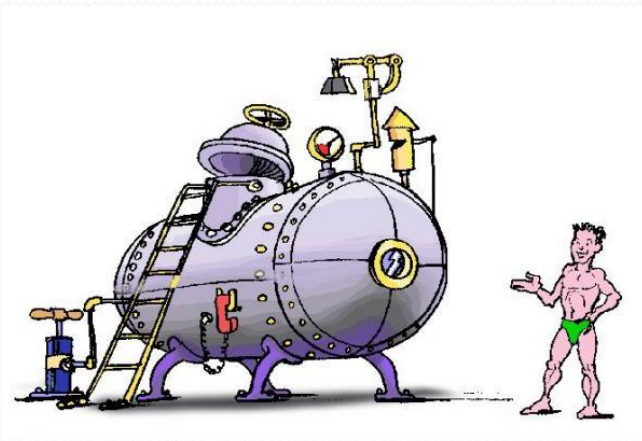
- A la remontée, la pression diminue et le volume augmente.



- En cas de remontée trop rapide ou de non-respect des paliers de décompression, l'organisme n'a pas le temps de rejeter l'azote stocké et les microbulles grossissent : c'est le dégazage anarchique de l'azote dans le corps.
- Les bulles d'azote, de par leur taille, peuvent alors « se coincer » partout dans l'organisme (système circulatoire, muscles, os,...) et être à l'origine de **lésions très graves et irréversibles**.

Les symptômes de l'ADD

- Fatigue intense
- Nausées, vomissements, vertiges, troubles de l'équilibre, de la vue
- Douleurs articulaires et/ou musculaires (crampes)
- Fourmillements, paralysies
- Bourdonnements dans les oreilles
- Perte de connaissance



Prévention

- Respecter les vitesses de remontée et les paliers
- Eviter les plongées nécessitant de faire des paliers : respect de la courbe de sécurité
- Suivre son GP, lui indiquer si l'on a froid, on est stressé, fatigué ... et en cas d'apparition de symptômes pendant et après la plongée
- Ne pas faire d'efforts après la plongée
- Ne pas prendre l'avion ou monter en altitude dans les 24h suivants la plongée
- Ne plonger qu'en bonne santé et faire contrôler son état de santé régulièrement

Les paliers

- C'est un arrêt d'une ou plusieurs minutes à une profondeur donnée :

Exemple : un palier de 3 min à 6m

- Ils laissent le temps au corps d'évacuer l'azote par les voies aériennes avant le retour à la surface

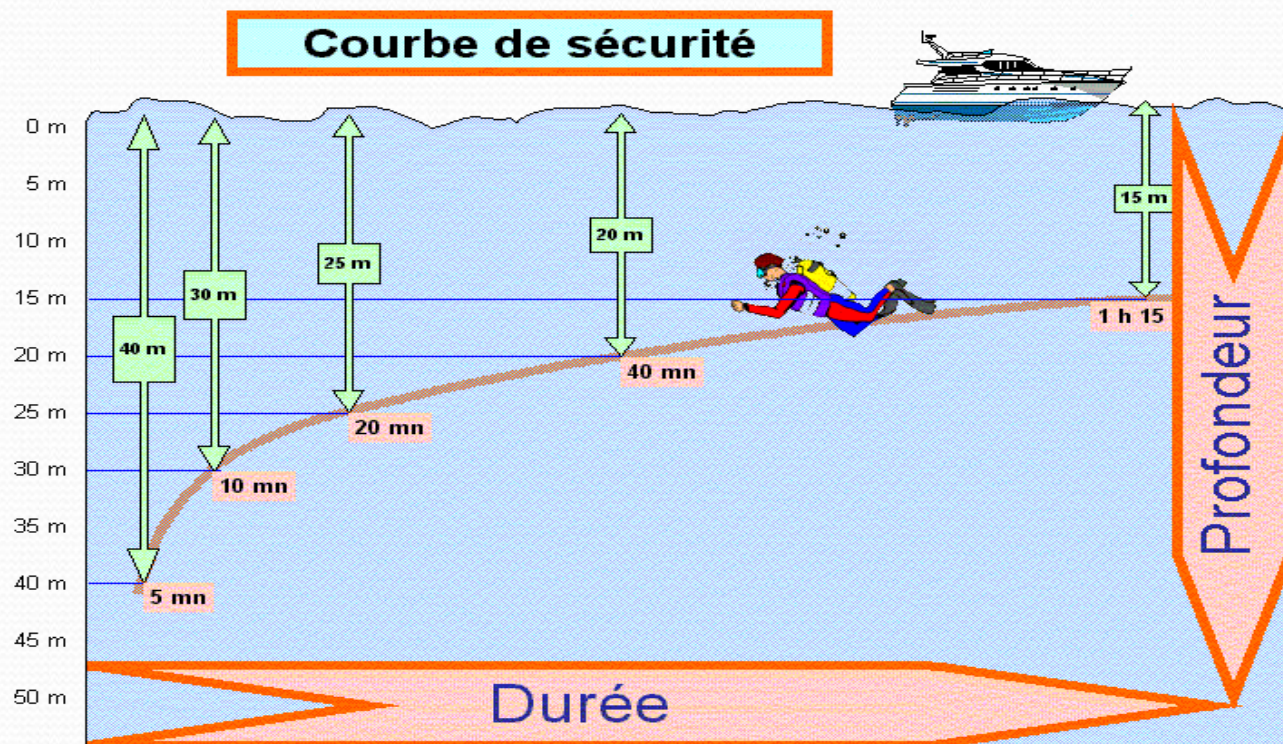
- Ils varient en fonction du temps de plongée et de la profondeur atteinte

- Ils sont calculés grâce à des tables ou aux ordinateurs de plongée

- En tant que niveaux 1, vous n'aurez normalement pas de paliers à effectuer et c'est votre GP qui indiquera s'il faut en faire ou non



La courbe de sécurité



- Grâce aux tables de plongée, nous pouvons prédéterminer le temps et la profondeur maximum de la plongée pour éviter d'effectuer des paliers.
- Cette zone de plongée est dite plus sécuritaire.

Les tables et les ordinateurs

Tables de plongée à l'air
Marine Nationale 1990 (édition 1995)
I - EVOLUTION DE LA COTE RESERVEL ENTRE DEUX PLONGEES



- Les tables sont des tableaux qui :
 - indiquent le temps et la profondeur des paliers
 - en fonction du temps passé et de la profondeur maximale
- Elles sont basées sur des profils de plongées dites carrées : on considère que toute la plongée est effectuée à la profondeur maximale
- Elles doivent obligatoirement être utilisées avec :
 - Une montre : définition du temps de plongée
 - Un profondimètre : définition de la profondeur maximale
- Les ordinateurs calculent tous les paramètres de la plongée en temps réel. Ils indiquent donc instantanément les éventuels paliers à effectuer.



Tables MN90

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
6m	15 min		1	A
	30 min		1	B
	45 min		1	C
	1h15		1	D
	1h45		1	E
	2h15		1	F
	3h00		1	G
	4h00		1	H
	5h15		1	I
	6h00		1	J
8m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	E
	1h30		1	F
	1h45		1	G
	2h15		1	H
	2h45		1	I
	3h15		1	J
	4h15		1	K
10m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	F
	1h15		1	G
	1h45		1	H
	2h00		1	I
	2h15		1	J
	2h45		1	K
	3h00		1	L
	4h00		1	M
	4h15		1	N
	5h15		1	O
	5h30		1	P
6h00	1	2	P	

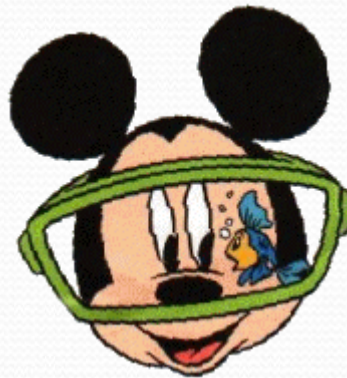
Prof	Durée	3m	DTR	GPS
12m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	B
	20 min		1	C
	25 min		1	C
	30 min		1	D
	35 min		1	D
	40 min		1	E
	45 min		1	E
	50 min		1	F
	55 min		1	F
	60 min		1	G
	1h05		1	G
	1h10		1	H
	1h15		1	H
1h20		1	H	
1h25		1	I	
1h30		1	I	
1h35		1	J	
1h40		1	J	
1h45		1	J	
1h50		1	K	
1h55		1	K	
2h00		1	K	
2h10		1	L	
2h15		1	L	
2h20	2	4	L	
2h30	4	6	M	
2h40	6	8	M	
2h50	7	9	N	
3h00	9	11	N	
3h10	11	13	N	
3h20	13	15	O	
3h30	14	16	O	
3h40	15	17	O	
3h50	16	18	O	
4h00	17	19	O	
4h10	18	20	P	
4h15	19	21	P	
4h30	22	24	P	

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
15m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	C
	20 min		1	C
	25 min		1	D
	30 min		1	E
	35 min		1	E
	40 min		1	F
	45 min		1	G
	50 min		1	G
	55 min		1	H
	60 min		1	H
	1h05		1	I
	1h10		1	I
	1h15		1	J
1h20	2	4	J	
1h25	4	6	K	
1h30	6	8	K	
1h35	8	10	L	
1h40	11	13	L	
1h45	13	15	L	
1h50	15	17	M	
1h55	17	19	M	
2h00	18	20	M	
18m	5 min		2	B
	10 min		2	B
	15 min		2	C
	20 min		2	D
	25 min		2	E
	30 min		2	F
	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1h05	8	10	J
	1h10	11	13	K
	1h15	14	16	K

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
18 m	1h20	17	19	L
	1h25	21	23	L
	1h30	23	25	M
	1h35	26	28	M
	1h40	28	30	M
	1h45	31	33	N
	1h50	34	36	N
	1h55	36	38	N
	2h00	38	40	O
	20m	5 min		2
10 min			2	B
15 min			2	D
20 min			2	D
25 min			2	E
30 min			2	F
35 min			2	G
40 min			2	H
45 min		1	3	I
50 min		4	6	I
55 min		9	11	J
60 min		13	15	K
1h05		16	18	K
1h10		20	22	L
1h15	24	26	L	
1h20	27	29	M	
1h25	30	32	M	
1h30	34	36	M	
22m	5 min		2	B
	10 min		2	C
	15 min		2	D
	20 min		2	E
	25 min		2	F
	30 min		2	G
	35 min		2	H
	40 min	2	4	I
	45 min	7	9	I
	50 min	12	14	J
55 min	16	18	K	



Des questions ?



Quizz

- Quel gaz est consommé par l'organisme?
- L'oxygène

- Quel gaz est rejeté sans être consommé ?
- L'azote

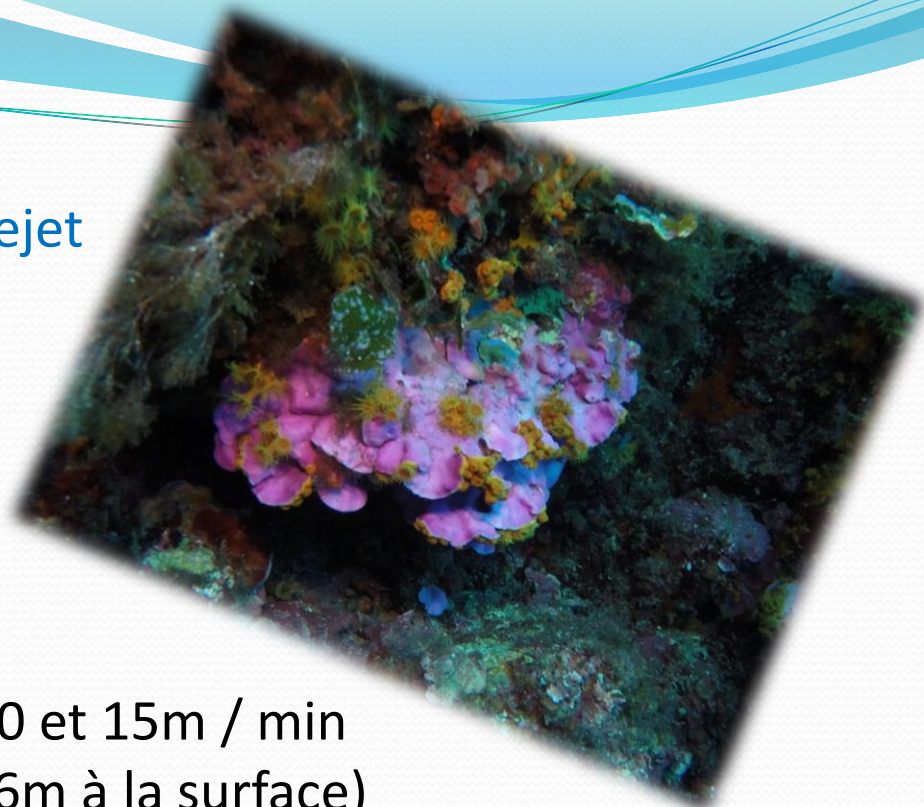
- Pourquoi la consommation d'air augmente avec la profondeur ?
- Augmentation de la profondeur \implies augmentation de la pression
Grâce au détendeur, le plongeur respire l'air à la pression ambiante \implies
plus d'air consommé pour le même volume inspiré

- Quels paramètres font augmenter la quantité d'azote dans le corps ?
- Le temps de plongée et la profondeur



Quizz

- L'accumulation de l'azote et son rejet sont-ils instantanés ?
- Non, ils sont progressifs (temps de latence)
- Comment le plongeur gère-t-il sa décompression?
- En remontant lentement (entre 10 et 15m / min en-dessous de 6m et 6m/min de 6m à la surface)
- En effectuant des paliers de décompression
- En respectant la courbe de sécurité
- Qu'est-ce qu'un ADD ?
- Un Accident De Décompression
- C'est le dégazage anarchique de l'azote dans le corps sous forme de « grosses » bulles qui « se coincent » dans les tissus



Quizz

- Qu'est-ce qui provoque un ADD?
- Une remontée trop rapide
- Le non-respect des paliers

- Que faut-il faire pour l'éviter?
- Toujours suivre son GP qui indique la vitesse de remontée et les paliers
- Lui indiquer la fatigue, le froid, le stress, ...
- Ne pas faire d'efforts après la plongée
- Ne pas prendre l'avion ou monter en altitude durant les 24h qui suivent une plongée

- Qu'est-ce qu'un palier ?
- Un arrêt d'une ou plusieurs minutes à une profondeur donnée pour permettre au corps de rejeter l'azote accumulé

- Quels outils permettent de connaître sa décompression ?
- Les tables + une montre + un profondimètre
- Un ordinateur de plongée
- Son GP



Prochain cours

- Réglementation – Prérogatives du niveau 1
- Notion de pression & Barotraumatismes
- La flottabilité
- Le froid et les essoufflements
- La décompression
- **La gestion de l'air et l'autonomie**
- Tables et ordinateurs
- Le matériel de plongée
- Le plongeur responsable et l'environnement
- La sécurité du plongeur
- La biologie sous-marine
- Synthèse & révisions

