



## REVOD 2009

Réforme et Evolution de la  
Décompression

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      1

---

---

---

---

---

---

---

---



## Remerciements

- Au groupe Revod, particulièrement à Didier Arts, Philippe Halloin et à Patrick Demesmaker
- A Serge Van Londersele et Yves Lheureux
- A Robert Chapelle et à Philippe Tréguier

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      2

---

---

---

---

---

---

---

---



## Avertissement

- Exposé pour tous => rappels
- Mini-résumé d'un travail long et dense => voir fascicule Revod
- Matière extrêmement complexe, évolutive, impliquant réflexion et prudence
- La Lifras a acté cette évolution : c'est Revod

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      3

---

---

---

---

---

---

---

---



## REVOD 2009

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      4

---

---

---

---

---

---

---

---



## Rappels

- Qu'est ce que la décompression ?
- Gaz et Lois
- Historique et modèles néo-haldaniens
- Des hypothèses pas toujours vérifiées
- Des défauts ...
- MAIS ...

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      5

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Décompression ?

- Augmentation de pression => dissolution de gaz non métabolisables dans les tissus
- Diminution de pression => restitution des gaz dissous : c'est la décompression
- La décompression à défaut d'être contrôlée pourrait engendrer une désaturation pathogène

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      6

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Gaz et Lois

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Air = environ 20% O<sub>2</sub> et 80% N<sub>2</sub>
- L'oxygène est métabolisé => il n'intervient pas dans la décompression
- L'azote est le constituant principal et l'objet de la décompression
- Le CO<sub>2</sub> est un facteur favorisant l'ADD

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
7

---

---

---

---

---

---

---

---



## Gaz et Lois

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Loi de Henry
  - A température donnée et à saturation, la quantité de gaz dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression exercée par ce gaz à la surface du liquide
- Pour mémoire : Loi de Boyle et Mariotte
  - $P * V = \text{constante}$
  - (en cas ADD : taille de la bulle)

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
8

---

---

---

---

---

---

---

---



## Haldane & Co ...

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Tous les protocoles de décompression actuels sont néo-haldaniens (tables ET ordinateurs)
- $T_1 = T_0 + (P_1 - P_0) (1 - 0,5^{d/P})$
- Pour chaque période, on désature de la moitié de la différence pression/tension

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
9

---

---

---

---

---

---

---

---



## Hypothèses

- L'organisme est en excellente santé
- L'organisme est en « pleine possession de ses moyens »
  - non fatigué
  - jeune (moins de 35 ans)
  - de corpulence moyenne ( $IMC = P/T^2$ ),  $18 < IMC < 25$ )
  - parfaitement hydraté
  - thermiquement confortable
  - « raisonnablement » saturé (intervalle)
  - sans shunt cardiaque

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Défauts

- Instantanéité des échanges
- Pas d'interaction entre cellules
- Symétrie charge / décharge
- Influence des autres gaz?
- Comportement de bulle recomprimée?
- Dégazage inter-compartment?
- ...

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Mais ...

- Confronté à la réalité (tables USN)
- Modèle largement étudié et amélioré
- Les modèles néo-haldaniens restent les plus sûrs si les conditions sont vérifiées

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Principes Revod

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Ouverture vers tout moyen de déco
- Limites
- Moyen de déco principal et «de secours»
- Profils de plongée
- Planification
- Facteurs défavorables et conservatisme
- Protocoles particuliers

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      13

---

---

---

---

---

---

---

---



## Tout Moyen de déco

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Ordinateur de plongée
- Tables (toutes) + moyen de mesure temps/profondeur
- Logiciel de décompression + moyen de mesure temps/profondeur
- Les exercices (hors stages MF et MN) peuvent être réalisés à l'ordinateur

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      14

---

---

---

---

---

---

---

---



## Limites

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Plongée à l'air :
  - 60m recommandé (risque de narcose)
- Plongée aux mélanges :
  - ppO<sub>2</sub> max recommandé de 1.6 bars

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      15

---

---

---

---

---

---

---

---



## Principal × Secours

- 2 moyens de déco pour parer une panne
- Chaque plongeur à partir du 2\* doit disposer d'un moyen de déco principal et de secours (cfr réforme des brevets)

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      16

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Moyen déco Principal

- Permet :
  - la planification précise de la plongée
  - l'exécution de la décompression
- Peut être:
  - un ordinateur de plongée
  - une table et un moyen de mesure temps/profondeur
  - un tableau reprenant les résultats issus d'un logiciel de décompression et un moyen de mesure temps/profondeur

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      17

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Moyen déco Secours

- Moyen de décompression indépendant
- Apte à remplacer le moyen principal à tout moment
- Doit représenter l'état réel de saturation du plongeur

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      18

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Moyen déco Secours

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Peut être:
  - un autre ordinateur de plongée
  - une table et un moyen de mesure temps/profondeur
  - un tableau reprenant les résultats issus d'un logiciel de décompression et un moyen de mesure temps/profondeur
  - un tableau reprenant la planification d'un ordinateur utilisé comme moyen primaire et un moyen de mesure temps/profondeur
  - en plongée no-déco, le moyen de déco principal d'un compagnon

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Profils

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Plongée « no-déco »
- Plongée avec décompression légère
- Plongée avec décompression lourde

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## No-Déco

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Pas d'arrêt jusqu'à la surface
- Palier de sécurité de 5 minutes à 5m
- Moyen de déco secours : tous
- Moyen de déco primaire d'un compagnon de plongée si saturation identique : OK
- Les plongées répétitives font partie de la plongée no-déco

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      21

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Déco légère

- Rappels
  - Principes Revod
  - En pratique
  - Tables
  - Conclusion
- Déco obligatoire et
  - le TTS est < au temps fond
  - le TTS n'excède pas 20 minutes  
(TTS = Time to surface = Temps de remontée + Temps de décompression)
- Le moyen de déco de secours doit pouvoir donner une solution en toutes circonstances
- Pas de plongée répétitive

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      22

---

---

---

---

---

---

---

---



## Déco lourde

- Rappels
  - Principes Revod
  - En pratique
  - Tables
  - Conclusion
- Déco obligatoire et
  - le TTS est > au temps fond
  - le TTS est > à 20 minutes
- Utilisations des techniques modernes de déco
  - Nitrox de déco riche en oxygène / Oxygène pur
  - Formation spécifique
- Adapter la planification (gestion air, gaz de déco...)
- Successive interdite si la profondeur dépasse 60 m (57m tables)
- Profondeur max de -60m recommandée

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      23

---

---

---

---

---

---

---

---



## Planification

- Rappels
  - Principes Revod
  - En pratique
  - Tables
  - Conclusion
- Planifier c'est prévoir
- On respecte sa planification
- Ne pas planifier une plongée qui sort du moyen de déco de secours
- Si le moyen de déco ne peut planifier, on n'est pas dispensé de planification
- 2 types de planification
  - Planification statique
  - Planification dynamique

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      24

---

---

---

---

---

---

---

---



## Planification statique

- Eviter toute crise dans l'eau
- Prévission des paramètres principaux de la plongée :
  - profondeur maxi
  - temps maxi
  - temps de remontée total maxi
  - temps et profondeur de la décompression

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      25

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Palanquée

- Moyens de déco différents
  - Principal  $\times$  Secours
  - Au sein de la palanquée
- Algorithmes différents => vitesse de remontée différentes, palier profonds...
- Saturations différentes
- Gaz respirés différents

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      26

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Planification dynamique

- Prise en compte des circonstances de la plongée : effort, conso, profil réel ...
- Conséquences : planification dynamique :
  - Points de repères au cours de la plongée
  - Vérification régulière des paramètres de l'ordi
  - Adaptation, décision, information
  - Signes spécifiques

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      27

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Conservatisme

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Pas d'égalité devant le risque d'ADD
- Possibilité de « durcir » : abaissement des limites admissibles
- Pas un moyen de « couvrir » une situation inacceptable et pas infallible
- 80 % des accidents avec deco ordinateur correcte !
- Si vous n'êtes pas en forme ne plongez pas !

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      28

---

---

---

---

---

---

---

---



## Conservatisme général

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- courbe de non-palier
- ralentir dans 5 derniers mètres (3 à 5 m/min)
- palier de surface de 3 à 5 minutes
- nitrox et décompression air
- paliers avec mélange suroxygéné
- palier de sécu : 5 min à 5 m (no-déco)
- limiter le nombre de plongées répétitives
- maximiser l'intervalle de surface (min 2h)

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      29

---

---

---

---

---

---

---

---



## Conservatisme ordi

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique
- Tables
- Conclusion

- Grande marge pour le NDG  
(NDG : No-Deco Limit : temps avant palier)
- Régler l'ordi sur un paramètre de durcissement plus élevé

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      30

---

---

---

---

---

---

---

---



## Conservatisme tables

- Prendre une profondeur table supérieure
- Prendre un temps table supérieur
- Prendre un indice supérieur
- Prendre la pénalité suivante

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      31

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Conservatisme logiciel

- Choisir un modèle où la vitesse de désaturation est plus lente que celle de la saturation
- Choisir des sets de limite de sur-saturation (M-Values) plus durs

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      32

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Protocoles particuliers

- Règles d'exceptions
- Moyens de déco différents au sein de la palanquée
- Prolongement d'un palier, conséquence au niveau de la déco « tables »
- Vitesse de remontée trop lente
- Passage d'un moyen de déco à un autre

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      33

Rappels  
Principes Revod  
En pratique  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## En pratique ...

- Matériel déco obligatoire (pour 2\* et +)
  - 2 moyens de déco complets et indépendants
- Profils de plongée
  - No-déco
  - Déco légère
  - Déco lourde
- Planification
  - Statique
  - Dynamique

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      34

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Règles d'exceptions

- Les ordi ne gèrent pas toujours certaines situations critiques :
  - Vitesses de remontée trop rapide
  - Interruptions de palier
  - Plongée Yoyo
- Les règles Lifras sont indépendantes du moyen de déco et restent d'application

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      35

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Moyens déco #

- Palanquée groupée (remontée, paliers)
- Respect collectif du protocole le plus contraignant (vitesse, paliers)
- Résultat : décompression augmentée :
  - Ordinateurs : calculé correctement
  - Autre moyen : conséquence à intégrer

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      36

Rappels  
Principes Revod  
En pratique ...  
Tables  
Conclusion

---

---

---

---

---

---

---

---



## Prolongement palier

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Déco légère :
  - Plongée unitaire : aucune conséquence
  - Plongée successive : prendre l'indice alphabétiquement supérieur
  
- Déco lourde :
  - A régler lors de la planification

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
37

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Remontée trop lente

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Remontée trop lente suite à palier profond :
  - Ancienne règle: temps table = temps jusqu'au premier palier
  - Nouvelle règle: ajout du délai dû au palier profond au temps fond
- Remontée trop lente : ancienne règle toujours d'application

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
38

---

---

---

---

---

---

---

---

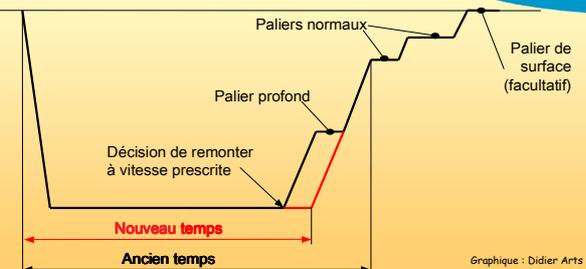
---

---



## « Deep Stop »

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion



Graphique : Didier Arts

M. Dorys - mc1680
REVOD 2009
39

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Switch moyen déco

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Principe du « passage à zéro » du compartiment le plus lent
  - Table USN vers ordinateur: 240 min \* 6 périodes soit 24 h
  - Ordinateur vers table ou autre ordinateur désaturé : le plus pénalisant de :
    - Indication de la notice (24h pour la plupart des ordinateurs, Suunto : 48h)
    - Le temps de totale désaturation indiqué par la machine

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      40

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Ordi -> Tables

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Si unitaire :
  - Sans palier ou paliers ordi pas entamés :
    - On passe aux tables
    - Successive autorisée
  - Paliers ordi entamés :
    - On passe sur la planification ordi
    - Règle des 6m abolie
    - Successive interdite
    - 24h avant de replonger

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      41

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Ordi -> Tables

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

- Si Successive :
  - Planification plongée 2 : calcul indice
    - Profondeur tables = profondeur max plongée 1
    - Temps tables = durée plongée 1 - paliers plongée 1
    - Calculer le nouvel indice (intervalle)
  - Au moment de la panne
    - Arrêt immédiat de la plongée
    - Profondeur tables = profondeur max
    - Temps tables = temps total + pénalité calculée
    - 24h avant de replonger

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      42

---

---

---

---

---

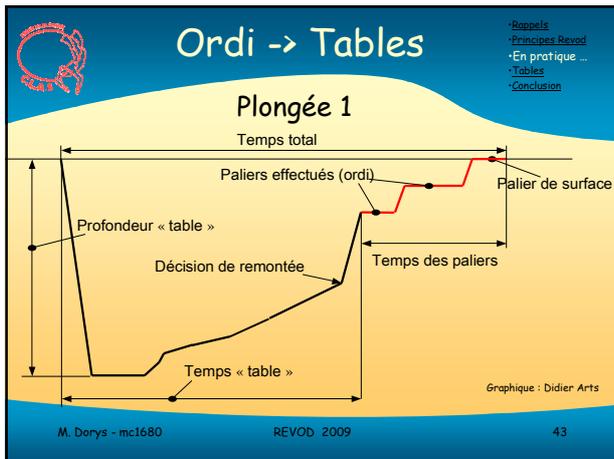
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

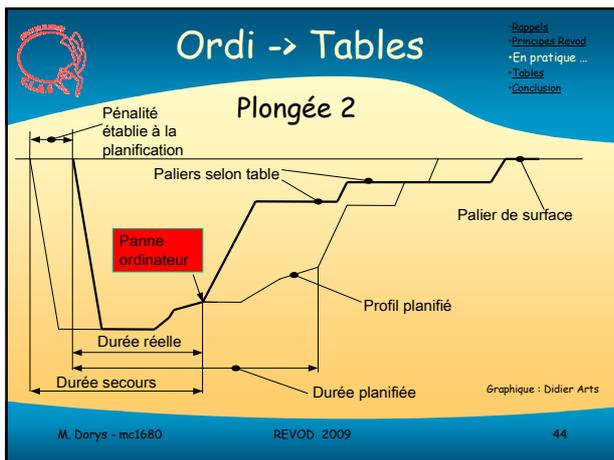
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tables étendues

- Rappels
- Principes Revod
- En pratique ...
- Tables
- Conclusion

1. Eau	2. Profondeur		3. Profondeur		4. Profondeur		5. Profondeur		6. Profondeur		7. Profondeur		8. Profondeur	
	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	55 m	60 m	65 m	70 m	75 m	
154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	
155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	
156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	
157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	
158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	
159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	
162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	
163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	
164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	
165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	
166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	
167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	
168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	
169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	
170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	
171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	
172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	
173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	
174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	
175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	
176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	
177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	
178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	
179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	
182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	
183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	
184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	
185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	
186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	
187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	
188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188	
189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	
190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	
191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	
192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	
193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	
194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	
195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	
196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	
197	197	197	197	197	197	197	197	197	197	197	197	197	197	
198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	
199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	

M. Dorys - mc1680      REVOD 2009      45

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



