Question : les modèles de décompression :

1. Présentez le modèle de Haldane. (2 points)

Avant tout un modèle de décompression est une représentation simplifiée de la réalité qui décrit les comportements de l’azote pendant la désaturation. Un modèle exploite des hypothèses, définit les limites d'utilisation des ordinateurs conçus selon lui, en validant leur usage par des simulations.

* John Scott HALDANE est surtout connu pour ses travaux sur la décompression en plongée sous-marine. Il a créé un modèle qui se définit comme un modèle par perfusion limitante. Ses hypothèses sont les suivantes :
* Équilibre alvéolaire instantané (par diffusion)
* Équilibre tissulaire instantané (par diffusion)
* La perfusion est limitante et constante
* Tout le gaz est dissout et un accident correspond à l’apparition de bulles qui deviennent pathogènes.
* Le corps humain peut être modélisé par une liste de régions anatomiques indépendantes caractérisées par leur période T et leur coefficient de sursaturation critique Sc. Cette notion purement théorique regroupe au sein d’une même « région théorique » tous les tissus : compartiments qui possèdent les mêmes caractéristiques de saturation ou de désaturation. Par caractéristiques nous entendons la même période T et le même coefficient de saturation critique Sc. Ces deux valeurs permettent de calculer la valeur minimale de la pression absolue tolérée.
* La charge et la décharge sont symétriques.
* Selon Haldane :
* une décompression normale signifie une absence de bulle dans l’organisme (soit TN2 / Pabs ≥ Sc pour un compartiment).
* Les bulles et l’accident apparaissent lors d’une chute de pression absolue trop importante par rapport à la tension d’azote dans le tissu.
* Par conséquent une vitesse de remontée rapide jusqu’au premier palier n’a pas d’incidence.
* Cependant :
  + Haldane ne prévoyait que des plongées simples,
  + Une vitesse de remontée empirique de 10m/min,
  + Des compartiments de 5, 10, 20, 40 et 75 min avec tous le même Sc = 2 sans tenir compte de la profondeur atteinte,
  + Il ne tenait pas compte de la diffusion, de l’hétérogénéité des tissus et de la résistance mécanique.

Le principe de ce modèle a été repris et développé pour servir de base à de nombreux autres (Workman, Bühlmann).

1. Présentez le modèle RGBM. (2 points)

* Modèle RGBM ou Reduced Gradient Bubble Model
* Ce modèle a été développé par B.R. Wienke dans les années 1990. Cet informaticien a développé un algorithme de calcul qui s’inspire des travaux de Yount et du modèle VPM. Ce modèle est protégé par des brevets ce qui explique que l’algorithme n’est pas public. Nous ne connaissons que des généralités.
* On considère le modèle RGBM comme hybride puisqu’il est conçu selon le modèle haldanien (compartiments et M-values) et un modèle qui prend en compte l’existence de microbulles formées pendant la remontée dans les tissus à partir de noyaux gazeux.
* Ce modèle préconise l’utilisation de paliers profonds pour permettre la dissolution des bulles circulantes puis de paliers et une vitesse de remontée plus lente que le modèle haldanien afin de limiter la formation de bulles. Il introduit plus de conservatisme dans les M-Value.
* Ces deux modèles se retrouvent dans les principaux ordinateurs utilisés dans la plongée loisir.

1. Remplissez le tableau ci-dessous en précisant les profils de décompression de ces deux modèles. (2 points).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Haldane | RGBM |
| Profondeur des paliers. | Proches de la surface : multiple de 3 : …9, 6 et 3 m ou décompression continue en dessous de la profondeur plafond. | Palier profond puis proches de la surface (idem modèle haldanien). |
| Durée des paliers. | De plus en plus longs à l’approche de la surface. | Plus courts que le modèle de Haldane. |
| Vitesse de remontée. | 10 m/min au-début puis de nos jours (tables MN90) : 15 à 17 m/min. | Progressive du fond vers la surface, pour arriver à une vitesse lente de 10 à 12 m/min. |