

ACTIVITE PHYSIQUE ET PLONGEE

Le 05 Décembre 1998

{Licence STAPS 98-99. C1-M2. Cours de François COTTIN}

{Katch & Mc Ardle in Physiologie de l'Activité Physique}

INTRODUCTION

L'exploration sous-marine n'est pas sans danger, même pour le plongeur expérimenté. Le plongeur s'expose à des pressions énormes et à de possibles et rapides variations de pression. En effet, ces variations de pression peuvent être la cause fatale de l'éclatement des poumons quand le plongeur utilise un scaphandre autonome à une profondeur d'à peine deux mètres. On peut éviter cet accident et d'autres par un entraînement adéquat et par une bonne compréhension des mesures préventives, des symptômes et des risques.

1. RELATION PRESSION-VOLUME ET PROFONDEUR DE PLONGEE

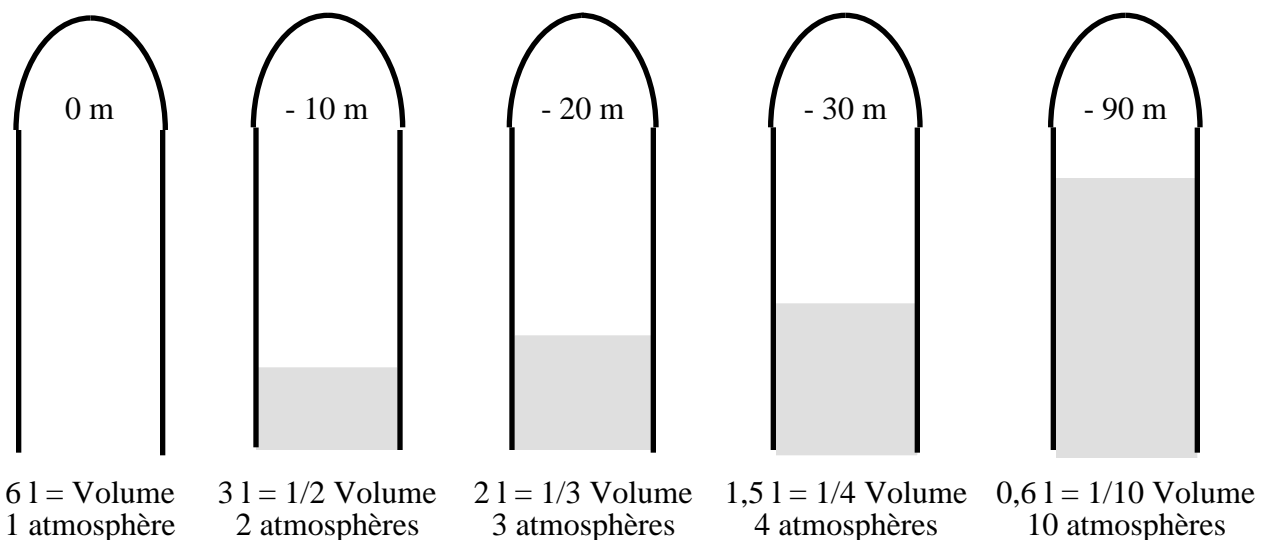
Comme l'eau est essentiellement incompressible, la pression de l'eau sur le corps du plongeur augmente proportionnellement avec la profondeur de plongée. La pression résulte de deux forces :

1. le poids de la colonne d'eau directement au-dessus du plongeur et,
2. le poids de la colonne d'air à la surface de l'eau.

1.1. La loi de Boyle et les pressions exercées par l'air et par l'eau

D'après la loi de Boyle, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il subit. Ainsi, si la pression double, le volume diminue de moitié ; inversement, si la pression diminue de moitié, le volume double.

L'air exerce une pression de un atmosphère, soit 760 mmHg au niveau de la mer. En altitude, la quantité d'air diminue et, par conséquent, sa pression diminue ; par exemple, à 3000 m, la pression atmosphérique est de 500 mmHg. Sous l'eau, la pression est d'autant plus élevée que la profondeur est grande, et elle augmente d'un atmosphère tous les 10 m. Ainsi, la pression totale qui s'exerce sur un plongeur à 30 m sous l'eau est de 4 atmosphères, car il faut tenir compte de la pression exercée par l'air.



Les poumons d'un plongeur remplis de 6 l d'air, à la surface de l'eau, se compriment jusqu'à un volume de 3 l à 10 m de profondeur (Cf : tableau précédent). Si le plongeur descend de 10 m encore (la pression externe est alors de 3 atmosphères), son volume pulmonaire n'est plus que de 2 l, soit le tiers du volume initial. En fait, à 50 m de profondeur, le volume pulmonaire n'est plus que de 1 l, à cause de la seule pression de l'eau sur la cavité thoracique. Pour la majorité d'entre nous, toute descente additionnelle ferait tellement diminuer le volume d'air dans l'appareil respiratoire que cela entraînerait de sérieuses lésions à la paroi thoracique et au tissu pulmonaire. De retour à la surface, les poumons retrouveraient leur volume initial de 6 l. Un scaphandrier autonome doit réaliser que, s'il respire de l'air pressurisé, les 6 l d'air à une profondeur de 10 m occuperont un volume de 12 l à la surface. Et 6 l d'air à 90 m de profondeur occuperont un volume de 60 l à la pression du niveau de la mer. Si l'air "en trop" ne s'échappe pas par le nez et la bouche au fur et à mesure que le plongeur remonte, les poumons se ruptureront sous la force des gaz qui augmentent de volume.

PROFONDEUR	Atm	Vc	PO₂	PN₂
0 m	1	6000	21,1	79,8
- 10 m	2	3000	42,3	159,7
- 20 m	3	2000	63,4	239,7
- 30 m	4	1500	84,6	319,5
- 40 m	5	1200	105,7	399,4
- 50 m	6	1000	126,9	479,3
- 60 m	7	857	148,0	559,1
- 90 m	10	600	211,5	798,8