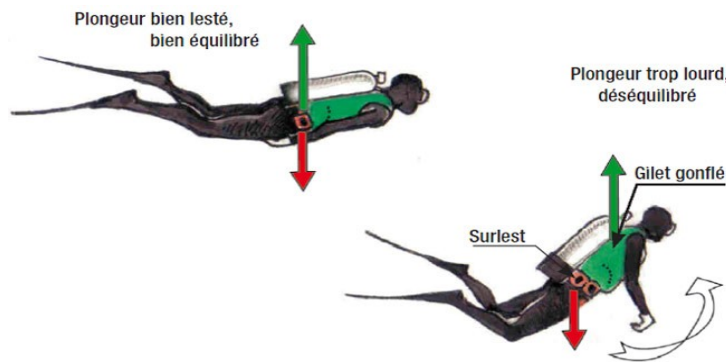


# LESTAGE ET FLOTTABILITÉ



***Le contrôle de la flottabilité est sans doute l'une des techniques les plus difficiles à maîtriser. C'est ce qui permet de faire la distinction entre quelqu'un qui pratique la plongée et un plongeur. Le premier respire de l'air sous l'eau tandis que le second évolue dans le monde sous-marin. Ce contrôle nécessite un peu de temps et de volonté, mais le jeu en vaut la chandelle. On se découvre alors une véritable aisance sous l'eau, en gérant sa profondeur sans réellement y penser.***

Un mauvais contrôle de sa flottabilité peut avoir de nombreuses conséquences. D'abord, une augmentation de la consommation en air, liée aux efforts à fournir pour avancer si l'on est trop lesté, et également à la quantité d'air que l'on doit constamment ajouter et purger de la stab pour éviter de jouer les Yo-Yo sous-marins. Autre conséquence: des problèmes d'équilibrage des cavités aériennes, en particulier les oreilles, qui sont soumises à rude épreuve lorsque l'on ne cesse de monter et de descendre rapidement de quelques mètres, surtout à de petites profondeurs. Enfin et surtout, on peut avoir des problèmes si l'on ne parvient pas à rester à la profondeur requise pour effectuer ses paliers, sinon au prix d'incroyables efforts. Danger également lorsque l'on plonge avec un vêtement étanche et que l'on remonte trop rapidement, sans pouvoir contrôler la vitesse.

La flottabilité d'un plongeur est un phénomène bien plus complexe que de savoir "combien on a de kilos à la ceinture". Beaucoup de variables, entrent en ligne de compte, que nous regrouperons dans deux catégories: le **lestage** et les moyens de **contrôle de la flottabilité**.

## **LE LESTAGE**

### **Trop de lest ?**

On se retrouve alors la stab gonflée à fond en surface, contraint à palmer vigoureusement

pour rester la tête hors de l'eau. Pour descendre, on purge en espérant que l'équilibrage des oreilles se fasse sans difficultés alors que l'on descend comme une pierre au fond. Quant à la balade, c'est le cauchemar. Soit on ne gonfle pas sa stab et l'on trace alors un profond sillon sur le fond, soit on tente de s'équilibrer au fond et l'on adopte une position inclinée, la stab gonflé attirant le haut du corps vers le haut, la ceinture de lest entraînant le bas du corps vers le bas. Inutile de dire que cette position, aussi inconfortable qu'inefficace, freine le plongeur et augmente les efforts qu'il doit faire pour se déplacer. Enfin, la remontée est une phase fondée sur le gonflage de la stab et sur le palmage, sans quoi il serait difficile de se maintenir à la profondeur voulue. Quant au palier, c'est peut être le moment où la flottabilité est alors à peu près correcte. Mais il est alors indispensable de l'effectuer à un pendeur où l'on espère trouver une bouteille de secours. Car, vu les efforts effectués au fond, il y a de fortes chances pour que l'on ait consommé tout son air.

### **Pas assez de lest ?**

C'est une toute autre histoire qui commence. On flottait confortablement comme un bouchon en surface, jusqu'au moment où l'on nous fait le signe de descendre. Et là, impossible de s'immerger. Il faut batailler, faire le canard et palmer à moitié dans l'eau, à moitié dans l'air. Durant la descente, deux options : soit on palme vite en espérant que les choses iront mieux au fond, soit on palme doucement avec le risque de remonter involontairement. Encore une fois, dans les deux cas de figure, pas de pitié pour les oreilles. Une fois au fond, inutile de gonfler sa stab. Au contraire, une fois celui-ci aussi vidé que possible, on en viendrait à chercher des cailloux au fond pour se lester un peu plus! Lorsque l'on est sous-lesté, la phase de remontée se compte souvent en secondes, tant la vitesse est élevée. Les ordinateurs de plongée deviennent tout à coup très bruyants ! Quant au palier, il s'effectue alors la tête en bas accroché à un rocher ou au pendeur, les palmes bien proches de la surface...

### **Les paramètres déterminant le lest.**

Il faut trouver le juste milieu. C'est à-dire un lestage permettant de n'être pas trop lourd au fond avec la compression du néoprène de la combinaison, et la bouteille pleine, mais pas trop léger à la remontée et au palier, lorsque la bouteille est presque vide. Il y a donc certaines variables à considérer :

D'abord la **bouteille**, que l'on vide progressivement et qui perd donc du poids. Un litre d'air pesant à peu près 1 gramme (tant pis pour les puristes), si on a consommé 150 bars durant la plongée, avec un bloc de 12 litres, cela représente une variation de 1,8 kg.

La **compression du néoprène** avec la profondeur, pour les combinaisons en néoprène, bien sûr. Les bulles constituant le néoprène sont écrasées par la pression, ce qui fait perdre de l'épaisseur au matériau, et donc de la flottabilité.

La **densité du corps** du plongeur. Certaines personnes flottent naturellement en maillot de bain, alors que d'autres coulent.

La **densité de l'eau**, qui varie beaucoup d'un lac ou d'une piscine à la mer. Il y a même des différences importantes entre les mers froides et les mers chaudes. Il n'est pas rare qu'un plongeur doive modifier son lestage de plusieurs kilos en fonction de la densité de l'eau.

La **flottabilité du matériel** utilisé, la combinaison bien sûr mais aussi la stab et tout le matériel encombrant (phare, appareil photo, etc.). Quant à la bouteille, tout le monde sait que celles en aluminium flottent davantage que celles en acier.

**L'ajustement du matériel.** Un équipement trop grand, en particulier la combinaison, se comportera comme un mini-parachute, coinçant une poche d'air qui augmentera la flottabilité.

**Les efforts physiques** durant la plongée, qui obligent à se ventiler, amplement et entraînent une variation importante du volume pulmonaire. Mais aussi la fatigue et le stress qui ont les mêmes effets. Vu la complexité de tous ces paramètres, il faut néanmoins arriver à évaluer la quantité de lest nécessaire. Le but: avoir une bonne flottabilité en fin de plongée aux différentes profondeurs de palier, lorsque la bouteille est alors bien vidée. Mais cela est difficile à évaluer avant de commencer la plongée, à moins de sauter à l'eau au préalable avec une bouteille à 50 bars, puis de remonter s'équiper d'une bouteille pleine. Peu pratique n'est-ce pas ? Une méthode, grossière mais efficace, consiste à se mettre à l'eau, en surface, vertical, stab vide, poumons relativement vides, et de se lester pour avoir encore un peu de flottabilité, sans palmer, l'eau arrivant au moins au niveau du visage. Pour descendre, il faudra faire un petit effort, en phoque ou en canard. Une telle vérification préalable en vaut la peine car après, il sera trop tard, et la plongée sera gâchée. Pour cette modification de dernière minute, il existe même des plombs pourvu d'un système de pinces que l'on peut fixer sur une ceinture même fermée. Une fois cette évaluation effectuée, il est utile de noter dans son carnet de plongée le lestage utilisé en fonction du matériel et du lieu. Cela permet de suivre son évolution, mais aussi de s'y référer lorsque l'on change de matériel.

Seules certaines personnes se sur-lestent volontairement: les scaphandriers professionnels et d'une manière générale, tous les plongeurs qui ont besoin de travailler de façon statique au fond, comme les archéologues. Parfois aussi les photographes, lorsqu'ils souhaitent faire de la macro. Et enfin les moniteurs, qui rajoutent parfois un kilo supplémentaire lorsqu'ils ont la charge d'élèves débutants et doivent compenser de petits problèmes de flottabilité.

## **LE CONTROLE DE LA FLOTTABILITE**

Contrôler sa flottabilité, c'est gérer trois facteurs intimement liés :

### **LA PROFONDEUR D'IMMERSION**

Pour contrôler cela, divers outils sont à notre disposition. L'outil principal est bien sûr **la stab**, réserve de flottabilité qui permet de compenser l'écrasement du néoprène et la perte progressive de poids dans la bouteille. Malheureusement, on considère encore trop souvent la stab comme un ascenseur. On appuie sur un bouton : on monte. On appuie sur un autre et on descend. Grossière erreur !

Deuxième outil, **le vêtement sec**. Il est essentiel d'avoir toujours un peu d'air dedans pour en assurer l'étanchéité, pour éviter le placage du vêtement et pour avoir chaud. La technique c'est de plonger avec une stab et une combinaison étanche, afin de disposer d'une source de flottabilité, même en cas d'inondation du vêtement. Mais bien que le vêtement ne remplace pas la stab en terme de flottabilité, c'est pourtant cette combinaison étanche que l'on utilisera en priorité pour contrôler la flottabilité sous l'eau, afin de ne pas avoir deux volumes d'air à gérer durant la remontée.

Enfin le troisième outil : **les poumons**. Grâce à la respiration, on peut parvenir à un réglage fin et quasi instantané de sa flottabilité. On monte légèrement en inspirant et on descend légèrement en expirant. C'est ce que l'on appelle le "poumons-ballast".

Pour travailler ce contrôle, il est nécessaire d'effectuer des exercices de stabilisation, en piscine ou dans un endroit dégagé en mer, mais de préférence dans quelques mètres d'eau. C'est là où c'est le plus délicat et le plus sensible. On se concentre alors pleinement sur la respiration et ses effets.

## **LA POSITION DU CORPS**

En plongée bouteille, notre centre de gravité est toujours situé vers l'arrière du corps, principalement à cause du bloc. Pour obtenir une position verticale ou horizontale à plat ventre, il est nécessaire de ramener ce centre de gravité plus vers l'avant, en plaçant le maximum de lest sur l'avant de la ceinture et en remontant un peu la bouteille. On peut éventuellement mettre du lest aux chevilles, si les palmes ou les jambes flottent trop, mais il ne faut pas dépasser 1 kg pour les plus musclés, au risque d'une fatigue plus néfaste qu'utile.

Suivant le type de stab, on peut également contrebalancer cette tendance à se retrouver en position de "tortue sur le dos". En effet, les fabricants reviennent actuellement aux stabs à flottabilité dorsale, dite wings, principalement sous la pression des plongeurs Tek. Ce type de stab permet néanmoins d'apporter le surcroît de flottabilité là où l'on en a le plus besoin, c'est-à-dire proche de la bouteille.

## **HYDRO-DYNAMISME**

IL s'agit, lors des déplacements, de se retrouver bien à plat pour minimiser les frictions. Dans une position hydrodynamique, on consomme moins d'énergie pour avancer et par conséquent le stock d'air dure plus longtemps. C'est particulièrement vrai pour les gros consommateurs, qui vident un 15 litres en 30 minutes à 12 m. Pour la même raison, évitons l'équipement trop grand, en particulier la stab, qui agit comme un véritable "hydro-frein" dans le dos. Le matériel doit être le plus ajusté possible, tout en restant dans les limites raisonnables du confort. Un mauvais lestage est aussi en cause : trop lesté, le plongeur, stab gonflée, tend à avoir une position oblique qui le freine. Enfin, les tuyaux du manomètre et du détendeur de secours doivent être ajustés près du corps afin d'éviter de traîner. On trouve maintenant dans le commerce des systèmes de fixation qui permettent d'attacher ces tuyaux pour qu'ils soient toujours là où l'on a besoin qu'ils soient.

On voit donc que la détermination du lestage et le contrôle de la flottabilité et de ses trois paramètres (profondeur, position du corps et hydro-dynamisme) sont intimement liés. Le plongeur soucieux de son efficacité sous l'eau s'attachera donc à travailler ces différents aspects. Une fois maîtrisés, la différence est très nette : baisse du stress, de la consommation et de la fatigue. Le plongeur devient alors économe de ses mouvements car plus efficace dans ses déplacements horizontaux - grâce à sa position dans l'eau et dans ses déplacements verticaux - grâce à son contrôle respiratoire.

## **LES DIFFERENTS TYPES DE LESTAGE**

### **La ceinture classique**

On la trouve en Cordura, en Nylon, et même encore parfois en néoprène. La longueur doit

être adaptée à la morphologie du plongeur (à son tour de taille, en somme), et au nombre de kilos de plombs à y placer. Les plombs peuvent être bloqués afin de ne pas glisser, grâce à de petits bloqueurs de plombs en plastique, ou tout simplement en faisant faire un demi-tour à chaque fois que l'on enfiler un plomb. Le tout est terminé par une boucle, le plus souvent en plastique ou en métal, de type américaine, mais encore parfois marseillaise ou à sous-cutale. L'important dans cette boucle est qu'elle soit facile à ouvrir, mais qui ne s'ouvre pas toute seule, et qu'elle ne laisse pas la ceinture glisser.

### La ceinture à poches ou à godet.

Finis les plombs qui glissent et qui viennent se loger entre le dos et la bouteille ! Finis ceux qui s'échappent lorsqu'on ouvre la ceinture pour la donner avant de se hisser sur le Zodiac ! Le lest peut être constitué de petits sacs de grenaille de plomb, pour les ceintures à godets, ou de "plombs de forme particulière pour les modèles à godets, de conception plus ancienne.

L'inconvénient réside dans la quantité limitée que l'on peut mettre sur ces ceintures, en fonction de nombre d'emplacements prévus. A part cela, c'est une solution assez confortable.

### La ceinture de grenaille de plombs

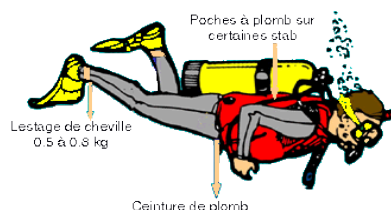
De forme souple et donc épousant l'anatomie du plongeur, il s'agit en fait d'une poche contenant des billes de plombs que l'on fixe à la **taille** au moyen d'une ceinture traditionnelle. C'est confortable et ne fait pas mal aux os du bassin. Mais il est long et peu pratique d'en modifier le poids: enlever des billes, peser la ceinture, remettre un peu, refermer ...

### Le harnais de lestage

Issu de la plongée professionnelle, il s'agit d'un harnais type "brelage militaire" pourvu de poches pour le lest. Son grand mérite est que le poids est soutenu par les épaules et non par le bassin, et que l'ensemble ne glisse pas quand la pression écrase la combinaison. Un peu plus cher qu'une ceinture traditionnelle, ce harnais, équipé d'un système de largage rapide, est bien adapté aux combinaisons étanches lorsque la quantité de lest est importante.

### Le lest intégré à la stab

Voilà une solution pour ceux qui n'aiment pas les ceintures et les oublient régulièrement au moment de se mettre à l'eau. Beaucoup de fabricants proposent maintenant des stabs avec système de largage rapide et coutures renforcées. L'inconvénient de ces stabs réside dans le poids final du scaphandre une fois équipé: bloc + stab + lest + détendeur = un sacré poids à soulever!



Poids en kg	Épaisseur combinaison			
	5 mm			
	APNÉE			Bloc 15 l*
0-7 m	8-15 m	>15 m		
50	6	4	3	4
55	6	4	3	
60	6	5	3	5
65	7	5	4	
70	7	6	4	6
75	8	6	5	
80	8	6	5	7
85	8	7	5	
90	9	7	6	8
95	9	8	6	
100	10	8	7	9
105	10	8	7	
110	10	9	7	10
115	11	9	8	
120	11	10	8	11

Poids en kg	Épaisseur combinaison			
	7 mm			
	APNÉE			Bloc 15 l*
0-7 m	8-15 m	>15 m		
50	7	5	4	4
55	7	6	4	
60	8	6	5	6
65	8	7	5	
70	9	7	6	7
75	9	8	6	
80	10	8	7	8
85	10	9	7	
90	11	9	8	10
95	11	10	8	
100	12	10	9	11
105	12	11	9	
110	13	11	10	12
115	13	12	10	
120	14	12	11	13

Lestage indicatif en kg