

L'Efficacité des Techniques de Propulsion

“Quelques soient vos objectifs en plongée, la maîtrise de l'assiette, de la flottabilité et des techniques de palmage sont les fondations d'une plongée sûre et agréable.

Il existe une variété de techniques de propulsion et de déplacement à adopter suivant la situation. Parmi elles, il y a le frog kick (ou 'palmage type grenouille'), le frog kick modifié, le palmage standard modifié, le shuffle kick, l'hélicoptère et il existe même une technique permettant de se déplacer en arrière. Toutes les techniques ne sont pas adaptées à toutes les situations. Suivant le type de plongée et votre objectif, il vous appartient de choisir la technique la plus adaptée. La technique la plus couramment utilisée est le frog kick; ce mouvement peut vous emmener partout. Pliez légèrement vos genoux et vos chevilles et rapprochez vos chevilles et vos pieds comme vous le feriez presque en nageant la brasse. Cependant, utilisez plus vos mollets, vos chevilles et vos pieds que vos cuisses. C'est simple et économe en énergie.

Si vous souhaitez vous retourner, vous pouvez effectuer un mouvement d'hélicoptère. Il s'agit simplement d'un frog kick mais en n'utilisant qu'une jambe. Vous pouvez ainsi pivoter à 360 degrés tout en maintenant votre position initiale. Le 'sculling' (ou la godille) est une autre technique que j'utilise souvent pour descendre ou remonter sans utiliser de gilet stabilisateur ni la partie haute du corps. La technique consiste à étirer les jambes et à bouger les palmes horizontalement à la manière d'un cisaillement latéral. En raison des forces hydrodynamiques exercées et du design des palmes, vous amorcerez votre descente. Ceci étant, si vous resserrez les jambes, pliez les genoux et les chevilles perpendiculairement et amorcez un mouvement de gauche à droite, vous exercez une pression sous les palmes qui vous permet de remonter.

Au-delà de l'efficacité des techniques de propulsion, la position ou l'assiette de votre corps en immersion doit être équilibrée pour optimiser votre mobilité et votre "bien-être" sous l'eau. Les fondations sont donc: une configuration ordonnée, équilibrée et gérable, une position horizontale et stationnaire dans la colonne d'eau, la maîtrise des techniques de propulsion et le maintien d'une flottabilité neutre. Leur mise en oeuvre fait partie du processus pour devenir un bon plongeur. La maîtrise de ces techniques requière une pratique régulière qui, à terme, vous donnera le sentiment d'être comme un poisson dans l'eau.”

Thorsten Waelde dit 'Toddy,' Instructeur Formateur CCR Cave / Directeur et Propriétaire du Centre de Plongée Souterraine Protec Sardinia



Métaphoriquement, pour le plongeur tel un passager aux commandes d'une embarcation flottant en parfait équilibre à la surface de l'eau, le moment est venu de sortir les rames pour manoeuvrer, avancer, tourner, faire marche arrière, pour éviter toute collision et, si tant est que les conditions se détériorent, lutter contre le courant. L'efficacité de la propulsion est relative à la rotation et à l'angle d'exposition de la surface des rames, au choix d'utilisation d'un côté ou de l'autre de chaque rame et à leur synchronisation pour produire le mouvement escompté.

Les palmes sont au plongeur ce que les rames sont à l'embarcation, essentiellement un outil de propulsion et de positionnement. Ceci étant, il n'existe pas de paires de palmes universelles ou idéales convenant à tout le monde. Par conséquent, elles doivent être soigneusement choisies, chacune de leurs caractéristiques (hormis la couleur) ayant son importance. Cependant, il peut être difficile de trouver un centre de plongée offrant une large gamme de modèles et de tailles à tester avant de savoir quelles sont les palmes les plus appropriées à acheter. Néanmoins, en phase de formation, un examen attentif devrait permettre d'évaluer deux critères d'importance variant d'un plongeur à l'autre : le poids et la rigidité les plus adaptées à chaque individu.

Il va de soit que la peinture des palmes doit correspondre à celle des bottillons ou rock boots et ce, afin de transférer de manière optimale la puissance musculaire exercée par les mollets et la rotation des chevilles. Aussi, les sangles doivent être suffisamment serrées pour maintenir le pied en position. Notons que les sangles métalliques non ajustables (protégées de préférence par une sangle tubulaire) vissées directement sur les palmes sont disponibles dans différentes tailles et sont moins fragiles et potentiellement dangereuses que les sangles ajustables en caoutchouc traditionnelles. Il est peu probable qu'elles cassent ou deviennent lâches.

S'agissant des matériaux, le caoutchouc et le plastique sont désormais les plus couramment utilisés dans la fabrication des palmes. La plupart des palmes en plastique sont conçues longues et ont généralement

une voile étroite, ce qui n'offre pas toujours une puissance de propulsion ni un support de manoeuvre aussi optimales que des palmes en caoutchouc lorsqu'il s'agit de peaufiner certaines techniques. Aussi, plus les palmes sont longues, plus le risque d'endommager l'environnement est important, notamment en plongée souterraine. Enfin, malgré la popularité des palmes fendues d'un point de vue marketing, leur design n'offre pas suffisamment de support ou d'efficacité pour maîtriser l'ensemble des techniques de palmage.

Certaines palmes ont une voile plus souple que d'autres ce qui ne saurait être la meilleure option. Leur trop grande souplesse a tendance à générer un 'retour de vague' qui annule en partie l'effet de propulsion escompté. Idéalement, plus la palme est rigide, plus la force de poussée est importante. A contrario, les palmes rigides demandent plus d'effort au niveau musculaire et au niveau des articulations. Par conséquent, entre flexibilité et rigidité, chaque plongeur se doit de trouver l'équilibre convenant à sa forme physique.

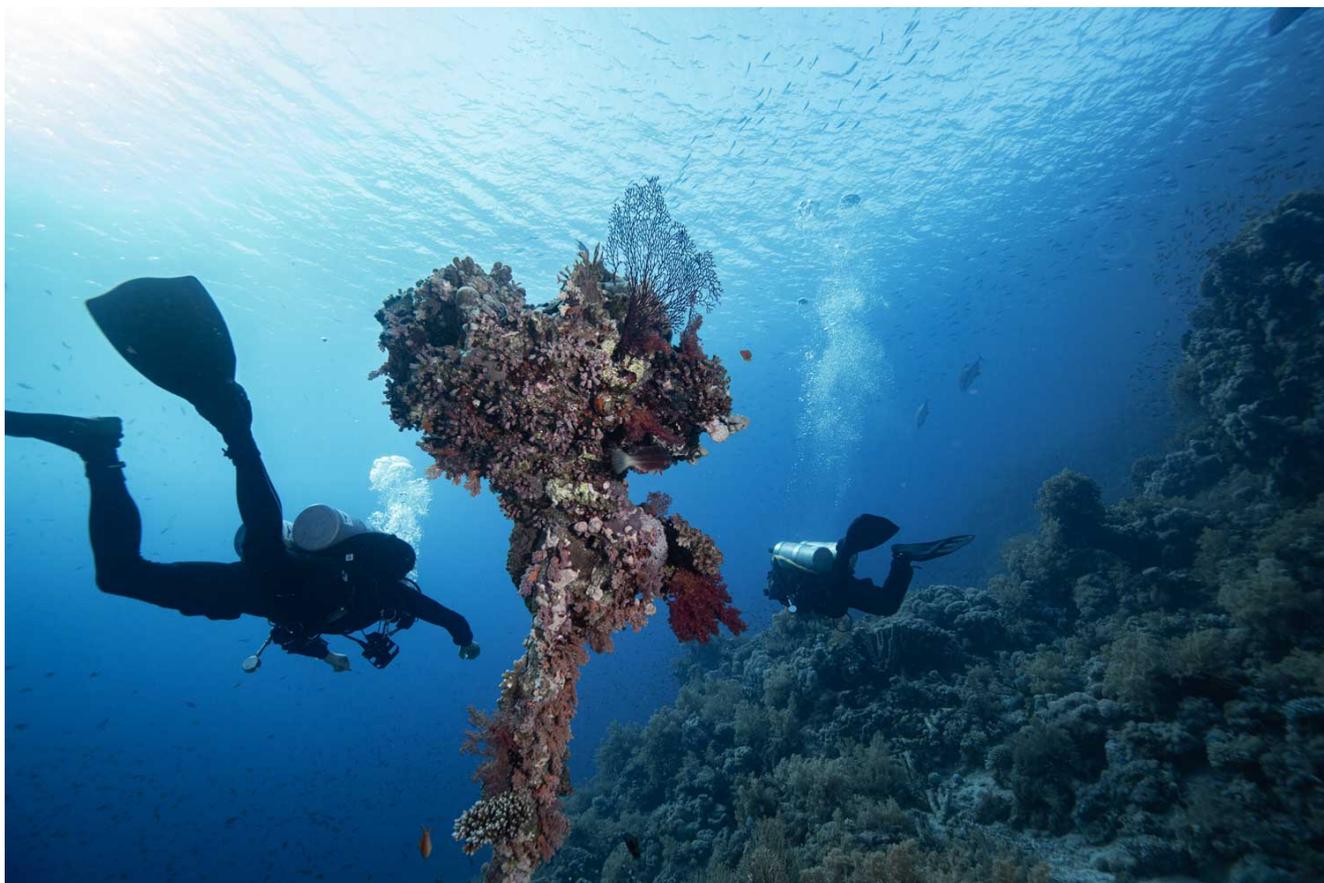


De plus, comme mentionné précédemment, le poids des palmes est un autre des critères importants de sélection. Des palmes trop lourdes ou trop légères peuvent potentiellement affecter l'assiette d'un plongeur et, à terme, entraîner une fatigue musculaire ou des douleurs dorsales. En tant qu'individu, chaque plongeur est différent en terme de poids et de densité osseuse, mais aussi en terme de choix de combinaison humide ou étanche, et de bottillons ou rock boots. L'ensemble de ces paramètres est à considérer pour déterminer quelle est la paire de 'pantoufles de verre' i.e de palmes qui offrira le plus de puissance et de confort en phase de propulsion et le plus d'efficacité en phase de positionnement.

En somme, trouvez l'outil de l'emploi mais gardez à l'esprit que les tâches sont diverses et variées entre propulsion, manoeuvre et positionnement. Chacune requiert une technique spécifique. Mais commençons par définir ce que sont les techniques appropriées et la raison pour laquelle le battement des jambes en ciseaux n'en fait pas partie.

Une technique est une série de mouvements dits 'kicks' destinés à générer puissance et efficacité tout en optimisant le positionnement en équipe et en minimisant l'impact sur la consommation de gaz d'un plongeur et sur l'environnement. Il est regrettable que le battement des jambes en ciseaux, hérité des nageurs et des premières heures de la plongée, se soit transmis de génération en génération pour finir par être adopté par la communauté de plongeurs récréatifs en grande partie par ignorance. Ce mouvement conduit alternativement chaque jambe à passer en dessous de l'axe horizontal de l'assiette du plongeur générant par conséquent plus de résistance. Il requiert également un effort musculaire constant augmentant la consommation d'un plongeur, sans parler du nuage de sable ou de sédiment qu'il produit lorsqu'il est exercé près des fonds; l'impact sur la visibilité et la sécurité d'autres plongeurs amenés à suivre ainsi que sur l'environnement est indéniable.

Pour paraphraser la doctrine '[Doing it Right](#)' (DIR, i.e 'Bien Faire les Choses), le frog kick offre la meilleure conversion effort musculaire-poussée parmi les techniques de propulsion. Sans entrer dans une description ni une décomposition approfondie du mouvement de propulsion, le frog kick repose à la fois sur une extension simultanée des mollets et une rotation des chevilles permettant aux palmes de rester au dessus de l'axe horizontal de l'assiette du plongeur. Chaque extension et propulsion est suivie par une phase de glisse et de repos et ce, afin de bénéficier de l'effet de puissance généré par la poussée et de préparer le prochain mouvement. Le ralentissement de la propulsion est une phase intermédiaire intéressante permettant d'évaluer la neutralité de la flottabilité du plongeur. La coordination de cette technique avec le cycle respiratoire consiste à expirer en phase de propulsion dit d'effort, et d'inspirer en phase de repos; la consommation de gaz n'en devient que meilleure, l'environnement et la visibilité restent préservés.

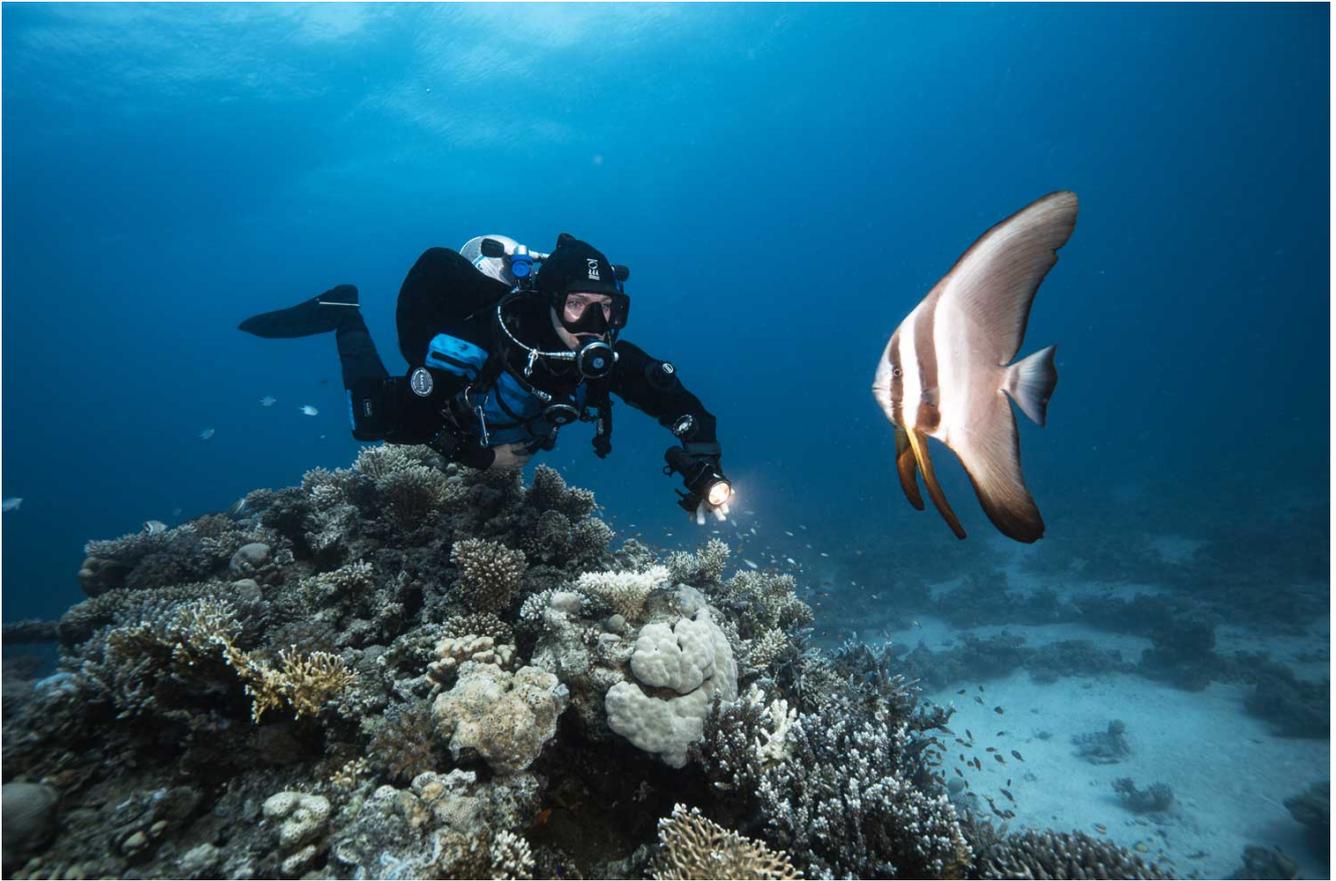


De façon similaire, le back kick (i.e marche-arrière) est exécuté de façon inversée au frog kick et inclus par conséquent une phase de glisse et de repos. Il s'agit probablement de la technique la plus difficile à maîtriser et peut mettre en exergue certains problèmes de flottabilité et/ou d'assiette. Aussi, afin de

développer une mémoire musculaire appropriée, il est préférable de décomposer chaque phase du mouvement et de le répéter autant que possible à terre en s'allongeant sur le sol ou en s'asseyant afin de pouvoir visualiser chaque étape. En pratiquant allongé à terre et en maintenant ainsi l'assiette par défaut, il est alors possible de se concentrer sur l'exposition de la surface supérieure de la palme et sur la coordination de rotation des chevilles à défaut d'un effort provenant des hanches. Le maintien des bras étendus, du regard porté vers l'avant et la tension de la partie supérieure du corps sont essentiels à la conservation de l'assiette au cours de chaque mouvement de propulsion. Un back kick intégral permet de reculer face à une impasse par exemple et combine la rotation des chevilles avec l'extension des mollets. Un back kick modifié repose uniquement sur la rotation des chevilles et permet de palier à 'l'effet d'aimant' rapprochant deux plongeurs face à face et de conserver ainsi une distance appropriée. Il bénéficie donc aussi bien au positionnement et à la stabilisation de l'équipe durant un stop de sécurité ou de décompression, qu'aux phases de descente ou de remontée et permet d'éviter que deux plongeurs se retrouvent déstabiliser en se repoussant l'un l'autre. Comme mentionné précédemment, la godille est une autre technique permettant au plongeur de changer de profondeur.

Certaines techniques de propulsion plus avancées sont employées dans des espaces plus confinés couverts de sédiments et autres particules dont le soulèvement affecterait la visibilité. Bien qu'elles génèrent une force de poussée limitée, elles sont uniquement utilisées à des instants donnés dans un souci de préservation de l'environnement et de sécurité pour l'équipe de plongeurs. Parmi elles :

- Le frog kick modifié qui est une adaptation du frog kick sans extension du mollet et en conservant les chevilles rapprochées. La force de poussée est générée par la rotation simultanée des chevilles exposant le dessous des palmes. Ce mouvement restreint permet d'éviter d'endommager les surfaces latérales tels que des murs ou autres formations, et de réduire le mouvement de particules sous plafond.
- Le palmage standard modifié s'effectue par l'alternance de l'extension des mollets et l'ouverture simultanée de l'angle des genoux et chevilles de quatre-vingt-dix à cent quatre-vingts degrés, tout en exerçant une force de poussée avec le dessus de chaque palme. Cette technique est adaptée à des environnements chargés en particule et latéralement restreints.
- Le shuffle kick est utilisé dans des environnements extrêmement chargés en particules et restreints aussi bien sous plafond que latéralement. Les jambes rapprochées, chevilles et genoux pliés à quatre-vingt-dix degrés, le mouvement consiste à pousser alternativement de haut en bas l'extrémité des palmes.



D'autres techniques sont employées pour manoeuvrer ou se repositionner. L'hélicoptère permet une rotation axiale du corps en combinant une rotation simultanée des chevilles dans le sens des aiguilles d'une montre (ou le sens inverse) avec une légère extension des mollets. Cette technique permet aux plongeurs de se repositionner en équipe ou de répondre aux contraintes de navigation.

Enfin, il ne faut pas oublier que l'utilisation des mains a depuis longtemps été bannie des techniques de propulsion, ainsi soit-il. Cependant, elles peuvent parfois s'avérer utiles et aider temporairement un plongeur à se repositionner lorsque le mouvement des palmes risquerait d'endommager l'environnement ou de perturber la visibilité. Les plongeurs peuvent également s'initier au "crab kick" qui consiste à exercer une force de poussée combinée avec la paume de la main et le dessous de la palme. Le déplacement latéral qui en résulte permet parfois d'éviter de pousser son binôme ou quelque support que ce soit.

Le contrôle de la respiration combiné à la maîtrise de la flottabilité et de l'assiette sont les prérequis de l'efficacité des techniques de propulsion en plongée. Pagayer ne mène nulle part tant que la barque est instable en surface. Ceci étant, la barque risque de s'encaster dans d'autres embarcations ou au bord si elle n'est pas correctement manoeuvrée. La maîtrise des techniques de palmage est essentielle au travail en équipe et participe à la prise de conscience de la situation environnante.

Les plongeurs peuvent s'inspirer de cet extrait du célèbre poème de William Ernest Henley, *Invictus* : "Je suis le maître de mon destin, je suis le capitaine de mon âme". Transposé à la plongée, "Soyez le maître de votre palmage, soyez le capitaine de votre embarcation".

À propos de l'auteur

[Audrey](#) est une exploratrice spéléologue et une instructrice de plongée technique, spécialisée en formation Sidemount et plongée souterraine en Europe et au Mexique.

Elle est également réputée dans le milieu de la plongée pour ses photographies sous-marines représentant des plongeurs techniques lors de plongées profondes et des plongeurs spéléologues. Son travail a été publié dans divers magazines tels que Wetnotes, Octopus, Plongeur International, Perfect Diver, Times of Malta, SDI/TDI et DAN (Divers Alert Network).

Traducteur: Audrey Cudel