

BOUÉES DE PLONGÉE SUBAQUATIQUE

TABLES DES MATIÈRES PANORAMIQUE

(Édition 2020)

I INTRODUCTION

II VOS BESOINS

À quoi servent-elles ?

Morphologie

- Les mensurations

- Hommes

- Femmes

- Enfants

Conditions d'utilisation :

- Plongées loisir

- Bouée individuelle

- Pour collectivité

- Pour la piscine

- Plongée teck

- Profondes

- Plongées techniques

- Les mélanges

Conditions particulières

- Encadrants

- Vêtement sec

- Bouées de voyage

Les coûts

- L'achat

- Les occasions

- La location

- La maintenance

III CRITÈRES DE CHOIX

Introduction

Les collièrettes

Les gilets

- Enveloppantes

- Réglables

- Préformées

- À combiné latéral

Les Dorsales ou Wings

Les modulaires

Bouées pilotées

Les performances

Les caractéristiques

IV LES COMPOSANTS

Enveloppes

Vessies

Tuyau annelé

L'nflateur

Soupapes de sûreté

Dispositifs de purge

- Purge haute

- Purge basse

- Drainage de l'eau

Les combinés

- Combiné manuel

- Le "Direct System"

- Inflateur compensé

- Purge intégrée

- Purge pneumatique

- Détendeur intégré

Capelage bouteille

- Dosseret ou "Backpack"

- Poignée de transport

- Plaque dorsale

- Bretelles réglables

- Sanglage de bouteille

- Sanglage simple à boucle

- Tendeur pré-réglé

- Tendeur pneumatique

- Sangle de sûreté

Dispositifs de portage

- Bretelles

- Ceinture abdominale

- Sangle abdominale

- Sangle pectorale

- Sous-cutale

- Boucle de connexion

Les poches

Le lestage

- Lest larguable

- Lest fixe

Accessoires

- Anneaux de portage

- Les mousquetons

- Clips de fixation

- Sifflet de signalisation

- Lampes de signalisation

- Parachute intégré

V MAINTENANCE

Maintenance préventive

Inspection journalière

Entretien journalier

Inspection saisonnières

Entretien saisonnier

Fiche d'inspection

Stockage

Chômage prolongé

VI FORMATION

Comprendre le mode d'emploi

Décrire sa propre bouée

Se stabiliser

Maîtriser sa vitesse de remontée

Entretien journalier

Rangements

Hivernage

Tester les fonctions de sa bouée

Utiliser instinctivement les commandes

Descendre rapidement

Drainer l'eau de sa bouée

Capeler/décapeler

Passer son équipement

Nager avec son équipement

Larguer son lest

S'équiper rapidement

Monter sans aide sur un pneumatique

Fermer rapidement un robinet qui fuit

Détecter une mauvaise utilisation

Manipuler une charge

Stopper la descente d'un plongeur

Assister un plongeur en difficulté

Secourir un plongeur en danger

VII LA NORMALISATION

Mode d'emploi

Marquage

Accessoires obligatoires

Performances

Livre d'or

H. J. J.

XiTi

AUTEUR AUTOÉDITÉ

© Henri LE BRIS

(Du même auteur)

LES SYSTÈMES GONFLABLES DE STABILISATION 2020

LES INSTRUMENTS DE PLONGÉE 2020

COMPRESSEURS ET STATIONS DE GONFLAGE 2020

LES BOUTEILLES DE PLONGÉE 2020

PRINCIPES DES DÉTENDEURS 2020

LES ÉCLAIRAGES

LES RECYCLEURS

RETOUR À L'ACCUEIL

Avertissements :

- Les informations et indications données dans cet ouvrage n'ont rien d'exhaustives. Elles ne sont données qu'à titre indicatif et ne sauraient engager la responsabilité de l'auteur. Celui-ci ne pourra être tenu pour responsable de toute erreur, omission ou lacune qui aurait pu s'y glisser ainsi que des conséquences, quelles qu'elles soient qui résulteraient de leur utilisation. Secourir

- Le code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation, traduction ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement écrit de l'auteur ou des ses ayants droit est illicite et constitue une contrefaçon, aux termes des articles L.335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

Je remercie d'avance les visiteurs qui me communiqueront les remarques et corrections qu'ils jugeront utiles.



INTRODUCTION

J'étonnerai peut-être certains plongeurs en disant que les bouées sont mal connues et insuffisamment comprises. Le vocabulaire qui les désignent et celui de leurs composants est très varié suivant les fabricants, à telle point qu'il est parfois difficile de s'y retrouver d'où une difficulté pour en enseigner l'utilisation.

*On pourrait par exemple s'étonner que nous utilisons le mot bouée pour désigner ce matériel. Cela semble désuet mais il faut remarquer que c'est le terme retenu pour les **"Bouées d'équilibrage"** par la norme européenne **"DIN EN 1809 de Septembre 2016"**. C'est un nom générique qui convient aussi bien pour désigner les collerettes, les gilets ou les wings. Il convient aussi de rappeler que la F.F.E.S.S.M. a choisi pour les désigner l'expression "Système Gonflable de Stabilisation" ou "S.G.S.".*

A l'appui de ceci, la remarque de Carl Von Linné, un naturaliste Suédois du XVIII siècle :

Si l'on ignore le nom des choses, on en perd aussi la connaissance.

Nous utiliserons donc le mot "Bouée" lorsqu'il n'y aura pas lieu de préciser le modèle dont il sera question. Nous éviterons les dénominations anglo-saxonnes qui ne sont généralement que des noms commerciaux.

Remarques :

- *Les bouées sont considérées comme des E.P.I. (Équipement de Protection Individuel) de catégorie 2. Elles ont donc l'obligation d'être soumises à des tests par un organisme notifié.*
- *Nous remarquons qu'à ce jour, toutes les bouées ne répondent pas à 100% à la norme.*
- *Nous ne parlerons pas, pour l'instant, des "Bouées d'équilibrage et de sécurité", dont la norme est "NF EN 12628:1999" car ce type de bouée n'est pratiquement pas développé.*
- *Si le sujet vous passionne en tant que plongeur collectionneur, procurez-vous l'ouvrage de Patrice BOURDELET : **Vingt Mille Bouées sous les mers** – Librairie des plongeurs -1989*

VOS BESOINS

Table des matières

À quoi servent-elles ?

Morphologie

Les mensurations et le poids

Hommes

Femmes

Enfants

Conditions d'utilisation

Plongées loisir

Bouée individuelle

Pour collectivité

Pour piscine

Plongée tek

Profondes, épaves, souterraines

Les mélanges

Conditions particulières

Encadrant

Vêtement sec

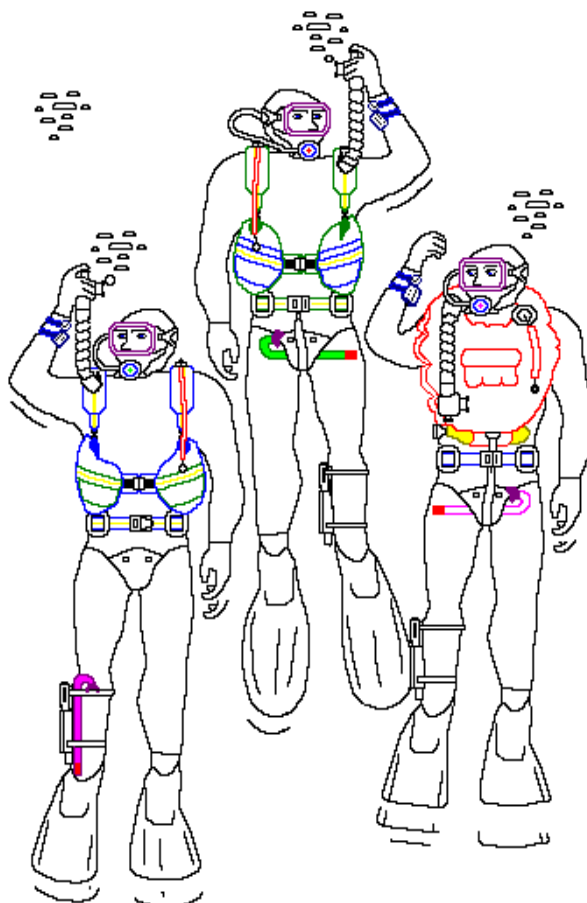
Bouée de voyage

Les coûts

L'achat

L'occasion

La maintenance



À quoi servent-elles ?

Avant de choisir une bouée il est bon de rappeler qu'elles ont 4 fonctions principales :

1. Permettre au plongeur de se maintenir en surface en sécurité, dans une position confortable. *(Encore faut-il pour cela que les différents volumes de flottabilité soient bien placés)*
2. Lui permettre d'obtenir une flottabilité neutre en immersion en corrigeant les variations dues, à la profondeur, à la consommation d'air etc. *(Pour cela, il faut que son volume soit suffisant et que les commandes de gonflage et de purge soient efficaces et d'une utilisation aisée)*
3. Lui permettre d'obtenir un équilibre indifférent en fonction de sa position. C'est un élément important du confort dont on parle malheureusement trop peu. *(Il faut pour cela que les différents volumes de flottabilité et le lest soient judicieusement répartis. Le centre de flottabilité doit se confondre avec le centre de gravité. C'est une condition très difficile à réaliser car ces caractéristiques sont essentiellement variables. De plus, il y a parfois contradiction entre l'équilibre recherché en immersion et en surface)*
4. Lui permettre de remonter en surface, en toutes circonstances. *Pour cela, la bouée doit avoir un volume de flottabilité suffisant et un inflateur de débit suffisant, au moins jusqu'à 60 mètres (Cette dernière caractéristique n'est pas demandée par la norme).*

Ces considérations ne doivent pas être oubliées lors du choix d'une bouée.

Morphologie

C'est l'un des premiers éléments à prendre en compte lorsqu'on veut acheter une bouée. Lorsqu'on utilisait des collerettes, que nous verrons plus loin, cela avait peu d'importance car elles convenaient à peu près à tout le monde. Les gilets, par contre, nécessitent une meilleure adaptation car beaucoup de paramètres influencent le maintien de la bouteille et le confort du plongeur.

Les mensurations

La plupart des modèles de gilets sont aujourd'hui réglables ce qui facilite le choix mais on devrait plutôt dire ajustables car dans la réalité on est obligé de prévoir plusieurs tailles. Ceux qui préfèrent les modèles enveloppants, auront intérêt à avoir des mensurations standards. Suivant le système américain, les tailles s'expriment par "Small , Médium et Large" pour petite, moyenne et grande. À ceci il faut ajouter la lettre X qui est un néologisme venant du mot américain "Extra" dont on ne retient que le début de la prononciation.

On en fait XL qui signifie "Extra Large". Mais on trouve aussi, par exemple, "XX Small" pour très très petit... Il faut noter que ces tailles sont étroitement liées à la flottabilité maximum qui s'exprime en Newtons et parfois par leur volume en litres. Un litre donne à peu près 1 déca Newton (10 Newtons) de flottabilité.

Hommes

Les bouées à l'origine ont été conçues exclusivement pour les hommes. De ce point de vue, elles n'ont donc pas de particularité si ce n'est la taille et le volume, en général plus important.

Femmes

Depuis peu, les fabricants se sont attachés à tenir compte des particularités de nos compagnes. Les modèles féminins ont en général une coupe qui dégage la poitrine et un rembourrage plus important au niveau des lombaires pour la cambrure des reins.

Malheureusement, pour les petites tailles, elles n'ont pas toujours une flottabilité suffisante pour assurer la fonction d'encadrant. Les femmes pourront donc préférer les bouées enveloppantes qui procurent généralement une flottabilité plus importante. Il faut aussi noter que certains fabricants fabriquent des modèles unisexe.

Enfants

Il y a quelques années, les encadrants se contentaient d'utiliser les tailles les plus petites, prévues pour adultes (volume à partir de 10 litres). Ceux qui les encadrent savent combien une bouée prévue pour un adulte n'est pas adaptée à un enfant. Elle doit en particulier être conçue pour s'adapter à des bouteilles de faibles diamètre de 5 à 8 litres.

Aujourd'hui la plupart des fabricants possèdent des modèles de gilets adaptés aux différentes morphologies des enfants.

Conditions d'utilisations

Plongées loisir

Le plongeur de loisir n'a pas besoin d'un matériel très sophistiqué. Néanmoins les plongées longues répétées même à faible profondeur lui feront rechercher une bouée confortable. Il devra tout de même se méfier des bas de gamme dont les coutures et les accessoires ne sont pas très solides. Il

prêtera aussi attention à la résistance aux ultra violets et aux hydrocarbures. Le plongeur loisir se soucie de plus en plus de son esthétique et rien ne l'est moins qu'une bouée de couleur pisseuse après quelques semaines de service. Les jaunes fluo ne résistent pas très bien aux UV.

Bouées individuelles

Lors de l'achat à titre individuel, le point le plus important est certainement l'essai tout équipé. C'est pratiquement le seul moyen de ne pas se tromper. Tout les magasins de plongée ne sont pas au bord de l'eau ou n'ont pas de piscine à leur disposition.

Avant d'acheter, nous vous conseillons d'emprunter et d'essayer plusieurs modèles dans des conditions aussi proches que possibles de celles dans lesquelles vous souhaitez les utiliser. (On utilise pas la même bouée pour plonger sans vêtement en mer chaude et pour plonger en vêtement sec en carrière).

Pour la collectivité

Certains clubs ou centres de plongée mettent un parc de bouées à la disposition de leurs adhérents ou clients. Il est souhaitable que plusieurs modèles soient disponibles pour des raison de taille mais aussi pour faciliter les choix individuels.

En collectivité, il est aussi indispensable de repérer le matériel de plongée pour en assurer le suivi de maintenance. Certaines marques prévoient d'ailleurs un emplacement où il est possible de marquer de façon indélébile un numéro, une date etc. Il est aussi indispensable de prévoir des rechanges, à hauteur de 10%, pour toutes les pièces d'usure.

Pour la piscine

Les matériaux utilisés n'aiment pas l'eau de javel. Les couleurs se dénaturent mais ce sont surtout les coutures qui souffrent. Pour les entraînements collectifs en piscine, nous conseillons plutôt d'utiliser des bouées usagées. Si elles vous lâchent, ce ne sera pas grave et constituera un entraînement supplémentaire. Elles feront ainsi une bonne fin de carrière.

Plongée technique ou "Teck"

Profondes, épaves, souterraines

Si vous souhaitez effectuer de telles plongées, nous vous conseillons de vous rapprocher des spécialistes en la matière. En effet dans ce cas, une grande rigueur s'impose qui pousse à utiliser du matériel éprouvé. Mais, d'un autre côté, il y a aussi une recherche permanente d'amélioration de la part des utilisateurs. Cela signifie que le matériel du commerce n'est pas toujours le reflet de ce que souhaite le plongeur. C'est pourquoi, les bouées modulaires sont très prisées par les "Tekkies" pour leurs multiples possibilités d'adaptation.

Ces plongées nécessitent des moyens et une préparation importante. Les plongeurs emportent des bouteilles de mélange pour le fond, pour les paliers ou pour les relais. Ils ont souvent de lourdes charges à transporter, la bouée devra donc être d'un volume important et équipée pour recevoir plusieurs bouteilles.

Elle devra aussi être munie de solides anneaux en acier inoxydables judicieusement placés. Elle doit cependant, une fois purgée, occuper le moins de volume possible pour faciliter le passage dans les étroitures. L'équilibre ne doit pas être trop modifié lors de la prise, de l'abandon d'une bouteille relais ou d'une charge quelconque.

Ces types de plongée nécessitent une ergonomie particulière du plongeur qui doit trouver immédiatement ce qu'il cherche, à portée de la main, sans tâtonnement. Par contre il doit veiller à ce que le lest ne puisse se larguer de façon intempestive.

Les épaves présentent des dangers particuliers. En dehors du fait qu'elles peuvent être profondes, elles peuvent provoquer des accrocs ou des immobilisations par accrochage dans des éléments qui dépassent. La bouée, comme le reste du matériel, devra être résistante aux déchirures et présenter le moins de point d'accrochage possible. Les modèles enveloppants et les wings présentent pour cela un certain avantage.

En plongée souterraine, l'enveloppe souffre beaucoup de l'abrasion contre la roche. De plus, en dehors de la plongée proprement dite, l'ensemble supporte mal les manipulations et chocs qui lui sont imposés pendant les transports qui précèdent ou suivent les immersions. Il est alors nécessaire de bien les protéger. Il faut de toute façon prendre un matériel de très bonne qualité.

La plongée technique constitue un véritable laboratoire d'essai pour tout le matériel de plongée et particulièrement pour les bouées.

Les mélanges

Lorsqu'on utilise des mélanges, en particulier le Nitrox, celui-ci se retrouve souvent dans la bouée pour la stabilisation. Sous l'eau, le risque d'explosion est quasi nul mais si l'on procède à des essais en surface il est prudent de prendre des précautions. Il est souhaitable que, comme tout le matériel utilisé dans ces conditions, toutes les parties de la bouée soient parfaitement dégraissées.

Conditions particulières

Encadrants

Qu'il soit moniteur ou guide de palanquée, son matériel doit toujours être en parfaite condition. Il doit lui permettre de venir en aide à un plongeur dont il a la responsabilité. Pour cela, il emporte généralement un bloc bouteille de volume important voire un bi-bouteille. (souvent supérieur à 3m³) Ceci le conduit naturellement à disposer d'une bouée de volume supérieur à la moyenne.

Il lui faut des poches suffisamment grandes pour mettre sa bouée de palier, ses tables, une lampe etc., des anneaux de portage et des mousquetons pour soulager un plongeur trop chargé ou inversement pour avoir du lest à disposition afin de charger un plongeur trop léger. Il choisira de préférence un modèle facile à capeler et à décapeler pour faire face rapidement à toute éventualité, que ce soit pour se mettre à l'eau ou pour en sortir.

Vêtement sec

Par sécurité et en dépit du fait qu'il est gonflable, l'utilisation d'une bouée est indispensable lorsqu'on porte un vêtement sec. En effet, il est très difficile à un plongeur dont le vêtement est rempli d'eau de regagner la surface sans l'aide d'une bouée. Or le meilleur vêtement sec ne met pas à l'abri de cette éventualité.

La bouée devra être choisie suffisamment grande ou réglable pour tenir compte du volume occupé par le vêtement lorsqu'il est gonflé. Il faut noter qu'il existe des volumes gonflables intégrés au vêtement. On peut alors parler de bouée intégrée.

Bouées de voyage

Les plongeurs connaissent les problèmes relatifs au transport de leur matériel surtout par avion. Ils ont intérêt à voyager légers.

Les bouées de voyage sont peu nombreuses sur le marché. Elles sont simplifiées pour être moins lourdes et moins encombrantes. Le back-pack est souvent remplacé par un rembourrage dorsal plus important, par contre, ceci impose deux sangles pour le maintien de la bouteille.

Les coûts

L'achat

La fourchette de prix est très importante puisqu'en 2020, elle va de 200 à 2000 Euros. Néanmoins leur qualité et performances varient aussi dans de grosses proportions. Interviennent dans le prix : les matériaux, les coutures, le nombre de poches, le nombre et la variété des accessoires et enfin la coupe.

Les occasions

Il est difficile de revendre une bouée usagée car les modèles évoluent très vite et les clients potentiels préfèrent des modèles récents. Par contre, on trouve des centres de plongée qui revendent leur matériel en fin de saison. On peut alors faire d'excellentes affaires à condition d'y regarder de très près.

La location

Les centres de plongée offrent souvent en location tout le matériel dont peuvent avoir besoin leurs clients. Le transport d'une bouée représente souvent un poids, un encombrement et surtout un coût important. Vous avez donc intérêt à voyager léger et surtout à le prévoir à l'avance.

La maintenance

Elle a un coût. Votre bouée devra être vérifiée par une personne compétente au moins tous les 2 ans à condition d'être bien entretenue entre temps. Si vous partez en voyage emportez un kit de réparation pour éviter de vous trouver coincé sur place.

Quand vous aurez une idée précise de vos besoins et surtout de vos moyens, il vous appartiendra d'effectuer votre choix en fonction de critères de performances, de la qualité des matériaux, des composants, du confort, voire de l'esthétique.

Livre d'or



CRITÈRES DE CHOIX

Table des matières

Introduction

Les collerettes

Les gilets

- Enveloppants

- Réglables

- Préformées

À combiné latéral

Des dorsales ou Wings

Les bouées modulaires

Les bouées pilotées

Les performances

Les caractéristiques

Introduction

D'une façon générale, les bouées utilisées par les plongeurs sont des systèmes gonflables qui utilisent le principe d'Archimède pour faire varier leur flottabilité. Ils leur permettent de se stabiliser en profondeur ou de remonter sans effort. (À condition de savoir les utiliser)

Dans ce chapitre, nous nous proposons de décrire les différentes familles de bouées que l'on peut trouver sur le marché ainsi que leurs caractéristiques et performances. Ces équipements sont classés "Équipement de Protection Individuelle". (EPI)

Les bouées utilisées par les plongeurs loisir doivent répondre à la norme EN1809. Elles ne sont pas considérées comme des systèmes de sécurité. Il faut reconnaître néanmoins qu'elles y participent largement. On rappellera que le nom de bouée utilisé ici est le terme générique utilisé dans la norme pour désigner l'ensemble des modèles, parfois très différents, que nous allons étudier ici.

On les nomme aussi SGS pour "Système Gonflable se Stabilisation" ou Stab pour "Stabilising jacket". On généralise aussi souvent en parlant de gilets qui ne sont en fait qu'un type particulier de bouée. On notera que les bouées répondant à la norme EN1809 portent une étiquette en plusieurs langues avec la mention : "Ce ne sont pas des bouées de sauvetage".

Il existe aujourd'hui sur le marché, environ 70 modèles dans différentes tailles répondant à cette norme. Ce nombre s'explique par la grande variété des matériaux, des coupes, de la mode, des différentes utilisations, des astuces utilisées et aussi par le grand nombre de fabricants. (Une bonne douzaine) Il est donc difficile de choisir. C'est pourquoi nous passons en revue les différents modèles ainsi que les principales caractéristiques auxquelles vous devez vous intéresser.

Remarque : Les bouées dites "Bouées d'équilibrage et de sauvetage combiné" répondent à la norme EN12628. Ce sont des bouées de sécurité. Toutes les fonctions sont doublées. En conséquence, le prix en est plus que doublé. Elles ont par exemple deux enveloppes gonflables et purgeables séparément et imposent notamment que les plongeurs en surface ne puissent se trouver inconscient le visage dans l'eau. Elles ont bien d'autres caractéristiques qui ne sont pas l'objet de cette page. Elles ne sont pratiquement pas utilisées par les plongeurs de loisir à cause de leur prix et de la difficulté à se les procurer. Nous ne les étudierons donc pas ici.

Les collerettes

C'est le modèle le plus ancien commercialisé. Il s'enfile autour du cou, par dessus la tête. La collerette peut rester à poste sans qu'on porte la bouteille, ce qui peut assurer une sécurité en cas de chute à la mer. Elle maintient la tête hors de l'eau en surface. Tout ceci en fait intrinsèquement une bouée de sécurité. Elle est peu encombrante tant sur le plongeur que dans son sac ou sur le bateau.

Son principal inconvénient est, qu'en immersion, elle ne permet pas d'obtenir un équilibre indifférent de position. Elle a toujours tendance à ramener le plongeur en position verticale. *(Pour le plongeur européen qui est peu lesté et donc gonfle peu sa bouée, cela a moins d'importance que pour un américain souvent trop lesté et dont la bouée de ce fait est toujours très gonflée."Pin prick"* Enfin et surtout, elle n'est plus à la mode.

Les gilets

Aujourd'hui les collerettes ont été détrônées par les gilets, solidaires de la bouteille. Les anglo-saxons les appellent BC pour "Buoyancy Compensator" ou "Stab" pour "Stabilizing Jacket" ce qui en français signifie respectivement "compensateur de flottabilité et gilet de stabilisation. En France on les appelle tout simplement "Gilets" car ils en ont la forme.

Ils présentent l'avantage d'avoir supprimé les sangles de portage qui encombraient les bouteilles.

Leur principale caractéristique est, en théorie, de permettre un équilibre indifférent en immersion, quelle que soit la position du plongeur. La répartition des volumes de flottabilité et du lest est néanmoins importante. A ce sujet on trouve de plus en plus de gilet à flottabilité dorsale qui conviennent surtout lorsqu'on utilise des bouteilles en acier ou de gros volume.

Leur principal défaut est leur encombrement et leur poids par rapport à la collerette, que ce soit dans un sac, dans un coffre de voiture, dans un pneumatique ou en immersion.

On distingue les modèles enveloppants et les modèles réglables :

Enveloppants

Inventé en 1973 par un américain, Alten Greenwood, on les appelle parfois "Gilets intégraux". Il s'agit en fait de trois bouées communicantes telle que la flottabilité se trouve toujours dans la partie haute et que l'équilibre soit stable quelle que soit la position du plongeur. Ils ont souvent un volume de gonflage important, sont résistants car ils ont peu de coutures et peu d'éléments de réglages. Par contre, ils sont difficiles à fabriquer à cause de leur forme volumétrique.

En moyenne, leur coût est plus élevé, bien que tout dépend des quantités fabriquées. Du fait qu'ils ne sont pas réglables, il est plus difficile d'en trouver parfaitement adapté à chaque taille. Leur avantage principal est donc de permettre un équilibre, presque indifférent, en toute position et surtout de faciliter le maintien du visage hors de l'eau en surface, d'où la faveur que leur accordent les photographes.

Les secouristes se plaignent cependant du fait qu'il est plus difficile de déséquiper une victime en surface. (Voir figure 1)



Figure 1 - **Gilet enveloppant**

Réglables

Les gilets réglables sont plus faciles à réaliser car ils se fabriquent à plat. Par contre ils ont des bretelles avec des réglages et de nombreuses coutures qui supportent tout le poids du matériel. Ils sont donc plus fragiles, du moins en théorie.

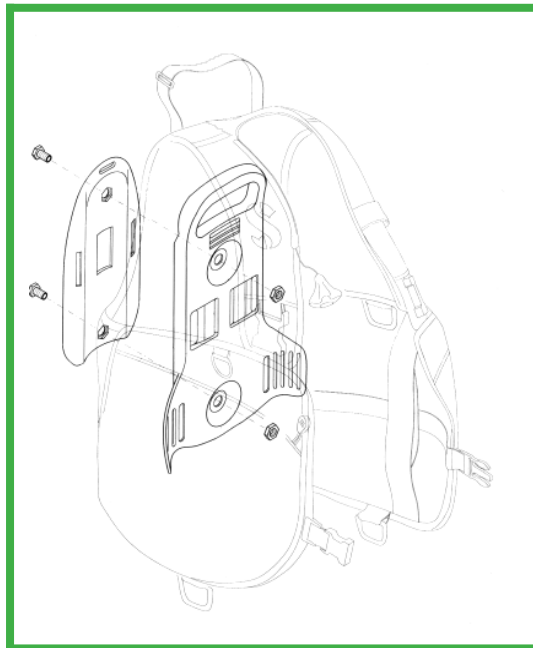


Figure 2 - **Gilet réglable**

Le fait qu'ils soient réglables permet aux fabricants de limiter le nombre de tailles nécessaires. Mais c'est surtout un élément de confort qui permet à chaque utilisateur de l'adapter parfaitement à sa morphologie.

Les bretelles et les sangles réglables sont munies de boucles dé-connectables d'une seule main du type "Thumbledge". Elles se tendent avec les pouces en tirant sur des anneaux. Elles se relâchent en soulevant la boucle. (Voir figure 2)

Préformées

On trouve aussi deux types d'enveloppes. Soit que gonflées, elles se développent dans un seul plan soit qu'elles se développent en épousant une forme proche du buste du plongeur. Cette dernière solution est plus chère mais plus confortable.

À combiné latéral

Elles sont assez récente sur le marché mais la demande est faible.

Elles se caractérisent par l'utilisation d'un combiné solidaire de l'enveloppe, fixé directement en bas sur la partie gauche en bas. Il peut comprendre un inflateur et ou des purges centralisées pneumatiques, à câble ou hydraulique. Par contre il ne peut intégrer de détendeur de secours. Le principal avantage de ce type de bouée est que le gonflage en est très rapide car l'inflateur débouche directement dans l'enveloppe. En contre partie la progressivité n'est pas toujours très bonne.

Le système de purge centralisée permet de purger toutes les purges en même temps, ce qui évite au plongeur d'avoir à choisir la purge à actionner en fonction de sa position. (Tête en bas ou en haut) Néanmoins pour éviter des entrées d'eau lorsque les purges sont actionnées simultanément, il est indispensable qu'elles soient toutes munies d'un piège à eau. (Clapet de non-retour) Ce n'est pas toujours le cas.

Les purges aussi bien que les inflateurs, doivent être aussi progressives que possible. Ce qui n'est pas toujours le cas non plus.

La position de ce combiné est assez pratique pour l'utilisateur. Par contre lors d'une assistance par un autre plongeur les commandes ne lui sont pas toujours faciles à utiliser car pour lui, elles sont inversées. D'autre part, en surface, elles sont immergées et donc plus difficiles à voir et donc à atteindre pour la personne qui porte assistance.

L'ergonomie de ces systèmes n'est pas encore standardisée. Nous pensons que pour éviter le défaut ci-dessus, les commandes devraient se faire, par exemple, par des boutons ou leviers agissant de bas en haut pour gonfler et de haut en bas pour purger. Et non pas d'avant en arrière. Si elles étaient placées sur le devant du plongeur, elles seraient accessibles aussi bien avec la main droite qu'avec la main gauche et aussi bien par l'assisté que par l'assistant.

Ces nouvelles bouées se caractérisent aussi par la disparition du tuyau annelé.

La disparition de ce tuyau peut paraître intéressante car elle supprime un tuyau qui avait la fâcheuse habitude de se promener hors de portée de la main du plongeur. Il a été remplacé par un tuyau symbolique de gonflage à la bouche, avec à son entrée une soupape de non-retour pour empêcher l'air de s'échapper. Le rôle de ce tuyau est surtout de répondre à une exigence de la norme.

Or nous constatons à l'usage que le gonflage de la bouée par ce moyen est difficile car le diamètre de ce tuyau, d'environ 1 centimètre, est trop petit. Nous savons que pour provoquer l'ouverture d'un foramen ovale, (FOP) il faut parfois une pression de 40 millibars. Il serait donc sage que pour gonfler une bouée, la pression nécessaire soit bien inférieure à 20 millibars pendant un temps donné, par exemple 25 secondes. Ceci afin d'éviter des accidents de décompression du type médullaire.

L'argument avancé par les fabricants pour justifier ce choix est que ce tuyau n'est pas destiné à gonfler la bouée en profondeur mais en surface. Or il peut arriver que le système inflateur tombe en panne et que le plongeur soit amené à gonfler sa bouée au prix d'efforts inconsidérés. Ceci est particulièrement dangereux en remontant, voire à l'arrivée en surface.

Nous avons aussi remarqué qu'un fabricant avait réalisé ce type de bouée avec une seule purge haute or si celle-ci tombe en panne et il arrive assez fréquemment que la tirette se casse, il n'est alors plus possible de purger et en conséquence le plongeur risque de remonter à vitesse incontrôlée. De plus, le gonflage et la purge ne s'actionnent pas avec la même main ce qui, en cas d'assistance oblige le secouriste à changer de main pour les manipuler. (Cas d'un ancien modèle de Scuba-pro) Il nous semble par ailleurs que la plupart des purges centralisées, quel que soit leur type, devraient être munies, d'une tirette de secours actionnable manuellement.

(Ces différentes particularités ne se rencontrent pas forcément simultanément sur toutes les bouées de plus, au fil du temps les fabricants réduisent ou suppriment ces quelques défauts)

La figure 3 ci dessous montre un système centralisé de purge pneumatique. Il existe aussi des commandes par câbles et hydraulique.

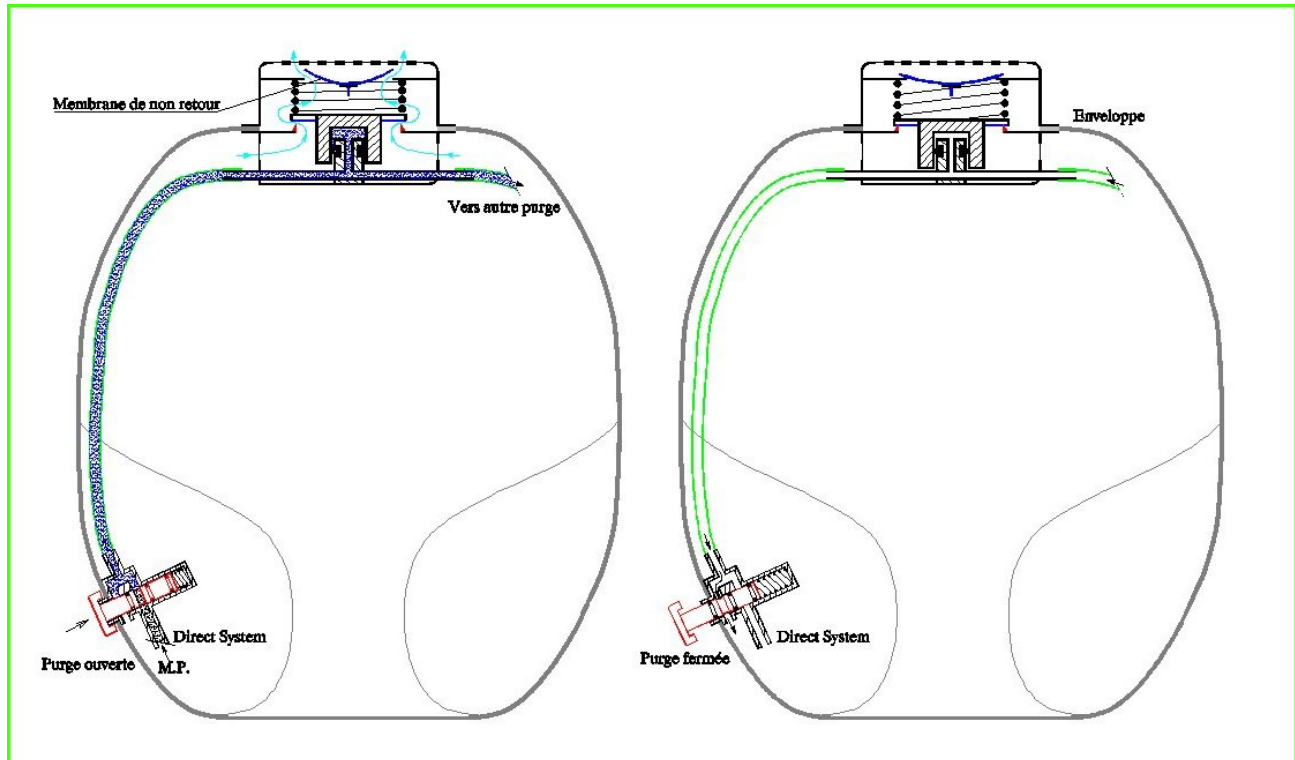


Figure 3 - **Purges centralisées pneumatiques**

Pour résumer, nous dirons que ces systèmes n'ont pas encore atteint leur maturité et qu'il faut les laisser mûrir avant de se décider à les acheter. Par contre, si vous avez l'occasion de les essayer surtout n'hésitez pas à vous faire une opinion par vous-même et de me l'envoyer par mail.

Les "Dorsales ou Wings"

Elles étaient destinées à l'origine à la plongée profonde ou souterraine et leur rôle essentiel était d'assurer le portage des lourdes charges nécessitées par ce type de plongée. Pour cette raison, leur flottabilité est importante jusqu'à 45 litres voire plus et se trouve déportée vers l'arrière.

L'enveloppe a la forme d'un trapèze ou parfois d'un U inversé. Elle se trouve entièrement derrière le "back pack" et entoure la bouteille. Elle comporte des sandows ou des sangles qui la rétractent lorsqu'elle est purgée. Chez Dive-Rite il s'agit de sandows classiques. Chez Omer-sub ils sont réalisés avec du cordon chirurgical. Scubapro utilise des sangles élastiques. Cette élasticité de l'enveloppe procure plusieurs avantages :

- L'air se déplace beaucoup moins dans l'enveloppe ; on obtient ainsi un équilibre plus stable.
- Lorsque l'enveloppe est dégonflée elle a un encombrement moindre ; ce qui facilite le passage dans les étroitures et réduit la traînée. (Résistance à l'avancement)
- La purge est moins influencée par la position du plongeur. (Les dorsales en forme de U inversé nécessitent 2 purges basses)
- (On peut aussi trouver des sandows sur d'autres bouées que les Wings)

Par contre les poches, quand elles existent, sont parfois petites ou difficiles d'accès. Il peut être nécessaire de prévoir des sacoches solidaires du harnais.

Les dorsales permettent un bon équilibre particulièrement lors du transport de bouteilles relais. Elles sont très confortables car elle libèrent complètement le devant et les cotés du plongeur. De plus, elles suppriment toute contrainte quel que soit leur gonflage car le harnais est presque toujours indépendant de l'enveloppe. On a l'impression de ne pas avoir de bouteille sur le dos.

On entend souvent dire qu'elles ont une fâcheuse tendance, en surface, à maintenir la tête du plongeur dans l'eau. Ceci est parfaitement vrai avec des bouteilles légères en aluminium ou des 12 litres longs en acier. Avec des 15 litres courts tels qu'en utilisent les encadrants, cela est beaucoup moins sensible. (À condition que le lest soit placé le plus en arrière et le plus bas possible, réglez donc bien votre lestage)

On leur reproche aussi leur temps de gonflage. Ceci résulte souvent de leur grand volume ; nous rappelons que *"ce qui compte, c'est surtout le gain de flottabilité obtenu par seconde"* et non pas le temps total de gonflage. Malheureusement, comme pour les gilets, ce reproche est parfois justifié par la mauvaise performance de l'inflateur qui ne débite pas assez, surtout en profondeur.

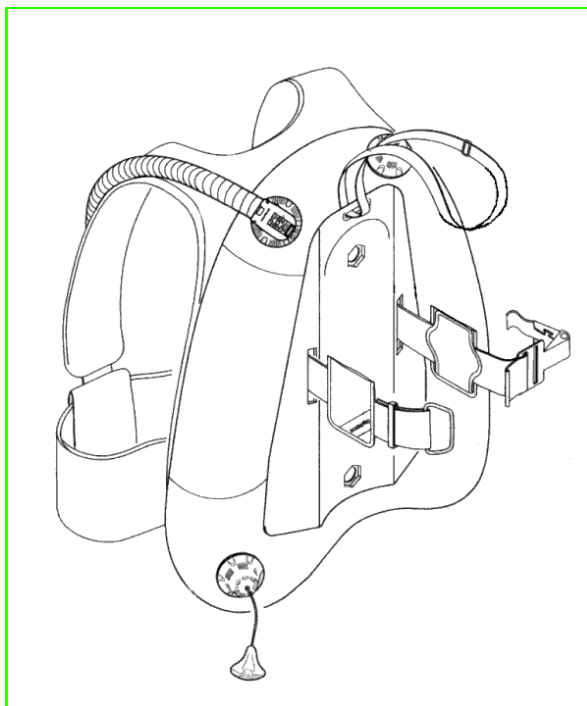


Figure 4 - **Wing Scubapro pour la plongée de loisir**

Je pense pour ma part que d'ici quelques années, ce type de bouée remplacera avantageusement le gilet surtout pour les encadrants. On trouve déjà des wings simplifiées destinées à la plongée loisir. Leur prix devient compétitif car leur fabrication est plus simple que celle d'un gilet. Le modèle de la figure 4 de chez Scubapro en est un bon exemple. On peut regretter simplement que les sangles élastiques ne soient pas amovibles car, si elles sont endommagées, elles sont difficiles à remplacer.

Les bouées modulaires

Ce sont des systèmes où la bouée est décomposée en ses différents éléments que l'on peut acheter séparément en fonction de sa morphologie, de son activité ou de son portefeuille. On y trouve une grande variété de plaques dorsales, enveloppes, vessies, sangles réglables amovibles, poches, anneaux ainsi que différents dispositifs de fixation pour le portage des bouteilles. Elles sont souvent du type "Wings" mais ce n'est pas une obligation.

Remarques :

- Un plongeur peut posséder des enveloppes différentes qu'il changera en fonction de son activité.
- A l'origine aucun de ces modèles ne permettait au plongeur de conserver simultanément un équilibre indifférent en immersion et de lui maintenir la tête hors de l'eau, en surface. C'est pourquoi la commission européenne de normalisation a défini un modèle dit de sécurité qui assure ces deux fonctions et qui répond à la norme NF EN 12628-1999.

Les bouées pilotées

La société Suisse "SUBA" nous a présenté un nouveau système. Les différents types de bouées du marché pourront être équipés d'un dispositif appelé "Cruise Control", celui-ci est piloté par un ordinateur porté au poignet du plongeur.

Des électrovannes gonflent ou dégonflent la bouée suivant des programmes particuliers qui permettent de descendre à une vitesse choisie, de se stabiliser à une profondeur déterminée ou à ne pas dépasser, de remonter à la vitesse requise et d'effectuer automatiquement les paliers nécessaires. Pour chaque programme il suffit de choisir la commande correspondante. On notera tout de même qu'il existe une commande qui permet de passer en manuel...

Nous n'avons pas pu l'essayer mais nous nous posons quelques questions : Le plongeur monte, descend, inspire ou expire, en fonction de quoi le système se purge ou se gonfle. N'y a-t-il pas une augmentation significative de la consommation d'air ou bien comment cela est-il géré sans effort supplémentaire ? Comment est géré l'effet du poumon ballast ? Y a-t-il un temps de réponse aux variations de profondeur ?

L'idée n'est pas nouvelle puisqu'un brevet dans ce sens a été déposé à Monaco le 21 avril 1976 par L. HANEUSE et J. RIT résidant en principauté de Monaco. À ma connaissance, ce brevet n'a jamais donné lieu à une réalisation et en tout cas celle-ci n'a jamais été commercialisée.

Par contre, un appareil le "AquaPilot GF" est peut être encore commercialisé en Angleterre par la société "NJP Marine Technical Services" pour la bagatelle de 1500 euros. C'est ce qu'il vous en coûtera pour plonger dans un fauteuil... Le premier était une usine à gaz et seuls les récents progrès technologiques permettent de nouvelles réalisations viables.

Bien que de nombreuses questions se posent quand à l'intérêt et surtout la fiabilité de tels systèmes, à un moment où les évolutions du matériel de plongée en circuit ouvert semblent marquer le pas, nous devons saluer les fabricants pour ces innovations.



Figures 5 et 6 - Gilet SUBA équipé du Cruise Control, de son ordinateur et d'une sonde avec affichage de la Haute Pression

De nouveaux modèles pourraient arriver dans un avenir proche même s'il est peu probable qu'ils puissent gagner le grand public.

Nous avons aussi remarqué le système "**DIODON**" de la société Wadeco. Il a été imaginé par Étienne Clamagirand et Jean-Michel Onofri. Il se caractérise par le fait qu'il est indépendant du gilet. Les 2 volumes gonflables de flottabilité se montent de part et d'autre de la bouteille, ce qui libère le plongeur des effets contraignants de la variation de volume du gilet. La variation pouvant aller jusqu'à 20 litres. Un régulateur ajustable par une molette permet d'ajuster la flottabilité.

Ce régulateur ajuste les volumes gonflables pour une flottabilité nulle quelle que soit la profondeur. *(Probablement dans certaines limites mais cela n'empêche pas d'utiliser un gilet)* Le volume de l'ensemble n'est pas négligeable et ne permet pas le passage dans certaines étroitures où l'on pourrait craindre de percer les enveloppes. Son prix n'est pas encore connu mais il serait bien moins élevé que celui des concurrents.



Fig. 7 - Plongeur équipé du système de stabilisation DIODON



Fig. 8 - Le régulateur et sa molette de réglage de la flottabilité

Il est probable que ce type de matériel intéressera les handicapés moteur qui se verraient ainsi soulagés de certaines fonctions difficiles à exécuter. Cela améliorerait leur autonomie.

Les performances

Elles concernent surtout la vitesse de gonflage et celle de purge qui sont d'autant plus importants que le volume est grand. Même si elles répondent à la norme, nous avons constaté de grande disparité dans ces performances. Une bonne façon de les indiquer consisterait à donner la vitesse de gonflage et celle de purge en Newtons de flottabilité en plus ou en moins par seconde mais ceci dépend du système de gonflage "Direct System" qui est parfois vendu séparément. Les fabricants indiquent parfois le temps pour remplir ou pour vider totalement l'enveloppe, le volume total étant connu.

Avec la plupart des gilets actuels, il est très difficile de stopper rapidement la descente d'un plongeur en gonflant sa bouée. Sur certains modèles, il arrive même que la perte de flottabilité due à la contraction de l'air à la descente soit supérieure au gain de flottabilité obtenu avec l'inflateur... *(Merci à Hervé VILLALVA pour son travail sur ce sujet)*

Une autre performance, très aléatoire, est celle de la quantité maximum résiduelle de flottabilité lorsqu'on a purgé à fond. D'après la norme, elle devrait être inférieure à 10% de la flottabilité maximum mais ceci n'est pas satisfaisant. Elle dépend de la coupe, des réglages mais aussi de la morphologie du plongeur et de son entraînement. Un essai n'est pas inutile pour se faire une idée.

Nous avons parlé plusieurs fois de l'équilibre indifférent. Il suppose que les volumes de flottabilité sont bien placés. Le système Scubapro où l'air circule librement ne résout pas complètement le problème. Il donne cependant plusieurs positions stables. Il s'approche ainsi de la solution.

L'équilibre dépend aussi du reste du matériel, suivant que l'on utilise un bloc plus ou moins gros, long ou court. À mon avis, on a toujours intérêt à le placer aussi bas que possible. La densité des palmes a aussi son importance étant donné le bras de levier que constituent les jambes. Si vous utilisez un bloc de 15 litres, 230 bars, court et des palmes flottantes, je suis prêt à parier que jambes tendues, sans palmer vous finirez par remonter les pieds en l'air. Pour éviter cela, certains plongeurs mettent des plombs aux chevilles. C'est bien pour l'équilibre mais pour nager cela nécessite plus d'énergie.

Il faut aussi noter que les gilets de 10 déca Newton de flottabilité sont incapables de ramener en surface des plongeurs équipés des bouteilles de 15 ou 18 litres dont la flottabilité propre est très négative, même vides. (-3 à -4 kg)

Les bouées étant soumises à une norme, on peut penser que leurs performances sont bien connues. Il peut cependant être intéressant de savoir si celle que l'on s'apprête à acheter est adaptée à l'ensemble du matériel que l'on utilise.

Encore une fois, essayez la

Caractéristiques

Une bouée est caractérisée par :

- Son volume en eau (*celui-ci peut varier entre 10 et 45 litres*)
- Sa flottabilité maximum en deca-Newton.
- La vitesse de gonflage en surface et en profondeur. (*Une bonne valeur serait de 1 deca Newton par seconde à 40 mètres*)
- L'efficacité et la vitesse de purge.
- Le fait qu'elle est en simple ou double enveloppe, en simple ou double vessie.
- L'ergonomie des moyens de gonflage et de purge.
- La répartition des volumes de flottabilité.
- Les possibilités de répartition et de largage du lest.

- La coupe, réglable, enveloppante ou wing.
- La coupe féminine ou masculine.
- La présence de poches suffisamment larges.
- Le nombre et l'emplacement des anneaux et mousquetons.
- La qualité des matériaux utilisés.
- La sécurité et le confort qu'elle apporte. (*Pour cela pas d'hésitation, faites un essai*)
- Son encombrement et son poids, quand elle est sèche.
- Sa résistance aux intempéries aussi bien qu'au soleil.

Il est bon de se pencher un peu sur le poids d'une bouée. En effet, les matériaux utilisés ont une densité voisine de celle de l'eau. Il en résulte que le poids de la bouée influe peu sur sa flottabilité. Par contre, la masse qu'elle représente, pour être déplacée, nécessite une énergie que doit fournir le plongeur. Trop importante, elle peut donc être une cause d'essoufflement. (Il existe des bouées qui font plus de 10 kg dans l'air)

Remarque importante :

Il est indispensable qu'une bouée ait au moins deux purges hautes. Sinon, en cas de panne, le plongeur risque une remontée incontrôlée. Revoir "Les purges" dans la page sur les composants.

Livre d'or



LES COMPOSANTS

Dans ce chapitre, nous nous proposons d'étudier les différents composants ou dispositifs que l'on trouve généralement sur les bouées. Le lecteur pourra s'en inspirer lors de son choix.

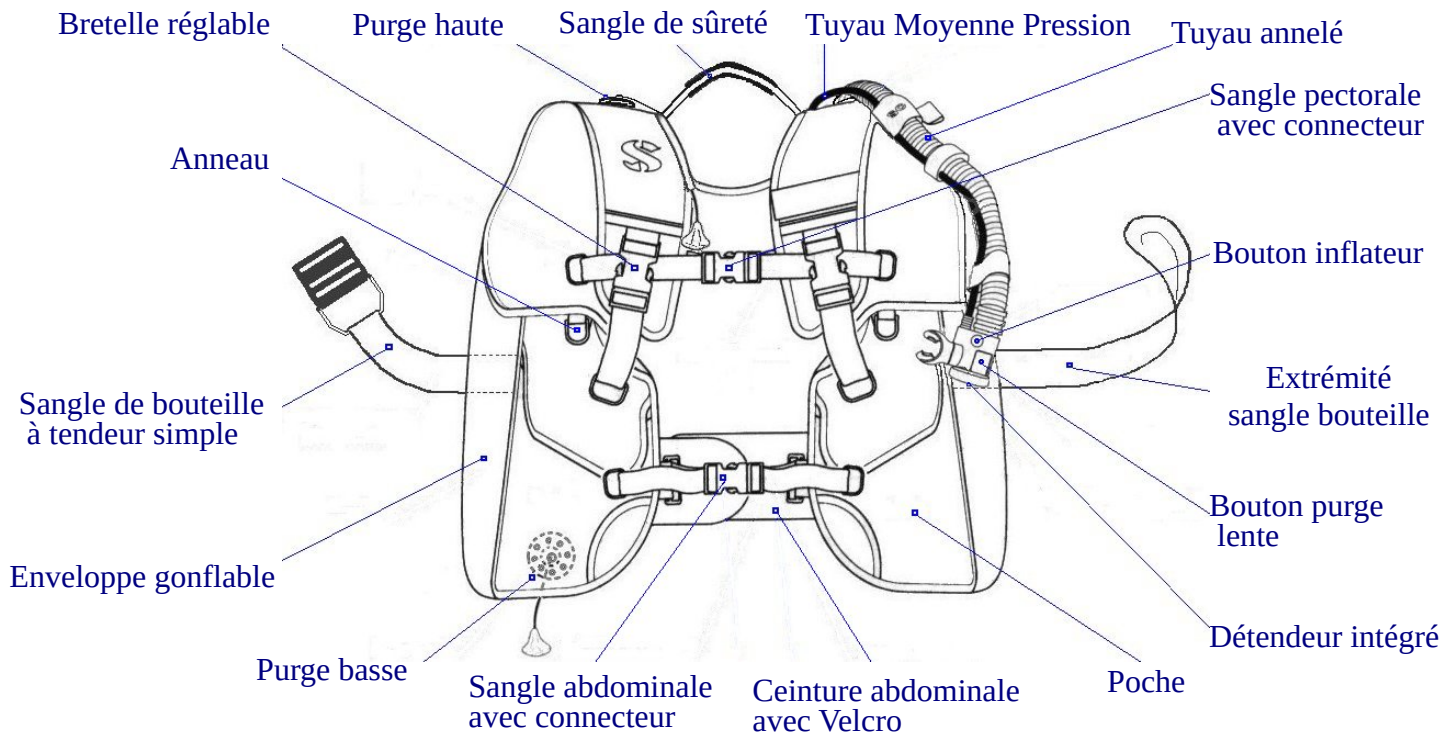


Fig. 9 Gilet descriptif

TABLE DES MATIÈRES

- Enveloppes
- Vessies
- Tuyau annelé
- Inflateur
- Soupapes de sûreté
- Dispositifs de purge
- Purge haute
- Purge basse
- Drainage de l'eau
- Les combinés
- Combiné manuel
- Le Direct System
- Inflateur compensé
- Purge intégrée
- Purge pneumatique
- Détendeur intégré
- Capelage bouteilles
- Dosseret ou Back-pack
- Poignée de transport
- Plaque dorsales

- Bretelles
- Sanglage de bouteilles
- Tendeur simple à boucle
- Tendeur pré réglé
- Tendeur pneumatiques
- Sangle de sûreté
- Dispositifs de portage
- Harnais et bretelles
- Ceinture abdominales
- Sangle abdominales
- Sangle pectorales
- Sous-cutales
- Boucle de connexion
- Poches
- Lestage
- Lest largable
- Lest fixe
- Accessoires
- Anneau de portage et mousquetons
- Clips de fixation
- Sifflet de signalisation
- Parachute intégré

Les enveloppes

Leur rôle principal consiste à résister aux agressions extérieures pour protéger la partie gonflable étanche (Vessie) placée à l'intérieure. Le matériau est généralement du Cordura ou du nylon de 420 à 1500 deniers. Le denier traduit le poids du fil utilisé pour une certaine longueur, donc sa solidité mais aussi à l'inverse son manque de souplesse. Un autre matériau à base de Kevlar à vu le jour, il s'agit du "Bioflex". Il est particulièrement résistant. Parfois, la partie externe est plus résistante que celle à l'intérieur, près du corps.

L'enveloppe à elle seule peut assurer la flottabilité. Son étanchéité est alors assurée à l'intérieur par plusieurs couches de résine souple de polyuréthane. Elle peut aussi être réalisée en tissus de nylon avec double induction et collée manuellement. Ceci améliore considérablement la solidité mais augmente le poids, la rigidité et le prix.

Les soudures se font en Haute Fréquence. Il s'agit d'une véritable fusion entre les matériaux. Malheureusement l'opération est très délicate. Elle est fonction de la nature des matériaux, de la température et de l'humidité ambiante, de la propreté des locaux. En conséquence, il arrive qu'il y ait des loupés. À l'utilisation, il est difficile de déterminer l'endroit exact des fuites et encore moins de les réparer.

Les fuites peuvent apparaître après quelques plongées ou quelques dizaines de plongées. Dans tous les cas, la bouée est irréparable.

Certaines enveloppes, haut de gamme, sont préformées. Quand on les gonfle, elles épousent le buste du plongeur. Ceci augmente grandement le confort au dépend du prix.

Sur certaines bouées, les enveloppes sont munies de sandows ou de sangles élastiques qui provoquent leur rétraction. Ceci a un triple avantage : elles se purgent plus rapidement, elles modifient peu l'équilibre indifférent et vides, elles sont moins encombrantes.

Les vessies

Dès l'apparition des bouées les fabricants ont songé à séparer la fonction d'enveloppe, de celle de la vessie interne gonflable dont le rôle est d'assurer la flottabilité.

Les vessies sont réalisées dans du "polyuréthane". Celui-ci est un matériau très souple et résistant mais présente l'inconvénient d'être assez difficile à réparer. Une bouée avec vessie est toujours plus fiable qu'une bouée à simple enveloppe. En cas de fuite, il est plus facile et moins onéreux de réparer, voire de remplacer une vessie, que de réparer une bouée à simple enveloppe.

Quelques fabricants fournissent des "Kit" de réparation aussi bien pour les enveloppes que pour les vessies.

Remarques :

- Les vessies ou les enveloppes sont parfois munies, à l'intérieur de cloisonnement qui ont pour but de leur faire épouser la forme du corps du plongeur une fois gonflées. (Vessies préformées)
- Les volumes de flottabilité ont aujourd'hui tendance à être déplacés vers l'arrière pour mieux compenser la flottabilité négative des blocs bouteille.
- Sur les modèles haut de gamme réservés à la plongée souterraine ou profonde, cette solution va jusqu'à l'utilisation de 2 vessies redondantes pour garantir une bonne fiabilité. On ne doit pas gonfler les deux vessies en même temps car une vessie gonflée peut gêner la purge de l'autre. Elles doivent en fait être utilisées en secours l'une de l'autre.

Tuyau annelé

Le tuyau annelé a pour but de permettre le gonflage ou la purge de la bouée à partir de différents systèmes décrits ci après. Il peut aussi comporter, à son extrémité, un détendeur comme le "Air two" de Scubapro.

L'inflateur

Une bouée peut comporter plusieurs systèmes de gonflage. Lorsqu'il y a 2 vessies ces systèmes sont doublés :

A la bouche (Ou dispositif de gonflage buccal)

Par un tuyau annelé muni d'un embout buccal et d'une valve actionnée à la main. Ce dispositif peut présenter des risques s'il est utilisé en immersion à la remontée. On l'utilise le plus souvent, en l'absence de bouteille, pour vérifier l'étanchéité de l'enveloppe ou pour faciliter son séchage.

Le "Direct System"

Le gonflage de la bouée se fait à partir de l'air fourni par le scaphandre grâce à un tuyau connecté à la Moyenne Pression du détendeur. À l'extrémité de ce tuyau se trouve un bouton poussoir pour commander le gonflage. (Voir plus loin [Les combinés](#))

Le gonflage total doit être obtenu en 20 secondes au maximum, ce que vous pouvez facilement vérifier par vous-même. C'est l'ensemble de ce dispositif qui est souvent appelé "Direct System". Le raccordement au premier étage nécessite une clé de 14.

En fait, la vitesse de gonflage en profondeur n'a pas été prévue par la norme, ce qui est bien dommage. Elle dépend : de la moyenne pression, du diamètre du tuyau flexible, du connecteur constitué par l'embout et l'about, de la valve commandée par le bouton poussoir, des adaptateurs et accessoires éventuels qui s'interposent sur le trajet de l'air et enfin de l'état d'entretien du tout. Choisissez bien ces composants, ils sont très importants pour votre sécurité.

Remarques :

- Il peut être judicieux de connecter le flexible sur le premier étage du détendeur de secours plutôt que sur celui du détendeur principal. Ceci vous évitera de faire givrer ce dernier lorsque vous inspirerez en même temps que vous gonflerez votre bouée.

- L'augmentation du débit de l'inflateur n'est pas sans danger. En effet on peut craindre qu'un utilisateur non expérimenté ne provoque une remontée trop rapide. Une solution consiste à utiliser un inflateur à 2 niveaux de pression. Un premier niveau permet de n'insuffler qu'un faible débit. En cas de nécessité, une forte pression sur l'inflateur permet d'insuffler un grand débit. Un système progressif permettrait aussi d'asservir le débit au niveau de pression sur l'inflateur.

L'embout

C'est la partie femelle, solidaire du tuyau M.P. L'embout comporte un verrouillage, souvent à bille, commandé par une bague qui lui évite de se déconnecter sans l'intervention du plongeur. Il comporte aussi un clapet amont qui empêche l'air moyenne pression de fuir lorsqu'il est déconnecté.

Les valves de "Direct System"

Le plus souvent ces clapets sont réalisés en utilisant des valves "Schrader" du nom de l'inventeur (Auguste SCHRADER en 1891) comme ceux que l'on trouve dans les valves des pneumatiques automobiles. Appelés aussi "Obus" Les photos 10 et 11, montrent quelques exemples avec l'embout et l'outil nécessaire pour les démonter.



Photo. 10 - **Obus de "Direct System"**

(Echelle 10)

- Attention, si vous changez ce composant vérifiez qu'il est bien compatible avec l'about de votre combiné inflateur, sinon vous risquez d'avoir des fuites ou de ne pouvoir gonfler votre bouée. (Il est préférable d'utiliser le type recommandé par le fabricant)
- Suivant les modèles, il est plus ou moins difficile de se connecter lorsque le tuyau est sous pression. Certains fabricants le déconseillent.

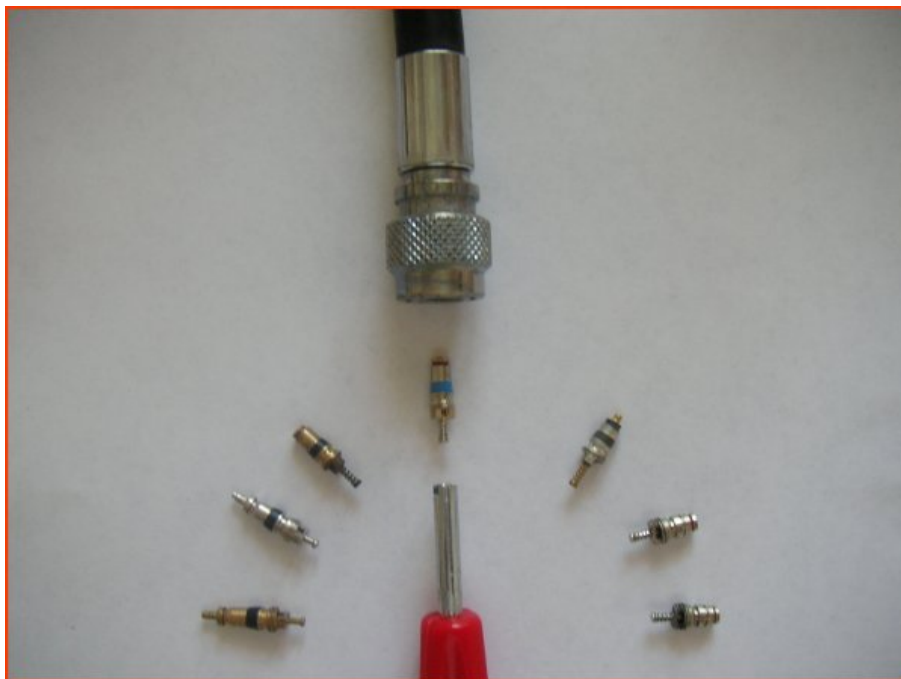


Photo 11 - **Différents types d'obus et outil de démontage**

Il existe des connecteurs différents, généralement utilisés pour avoir plus de débit lorsque le combiné comprend un détendeur de secours.

Les figures 3 et 3bis montrent deux modèles. Celui à gros débit est de Scubapro.

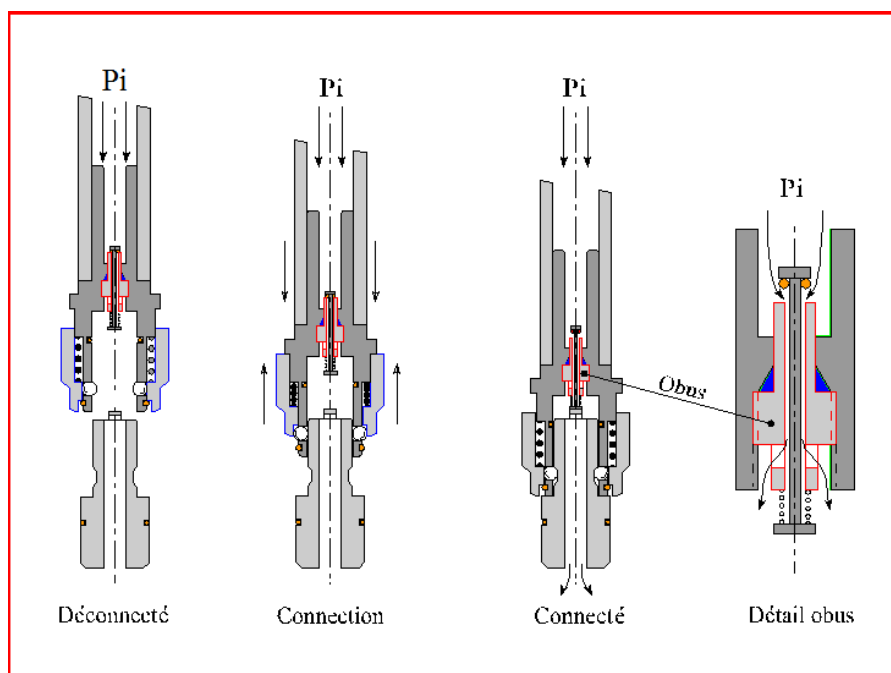


Figure 12 - **Embout et About** (Raccord rapide classique)

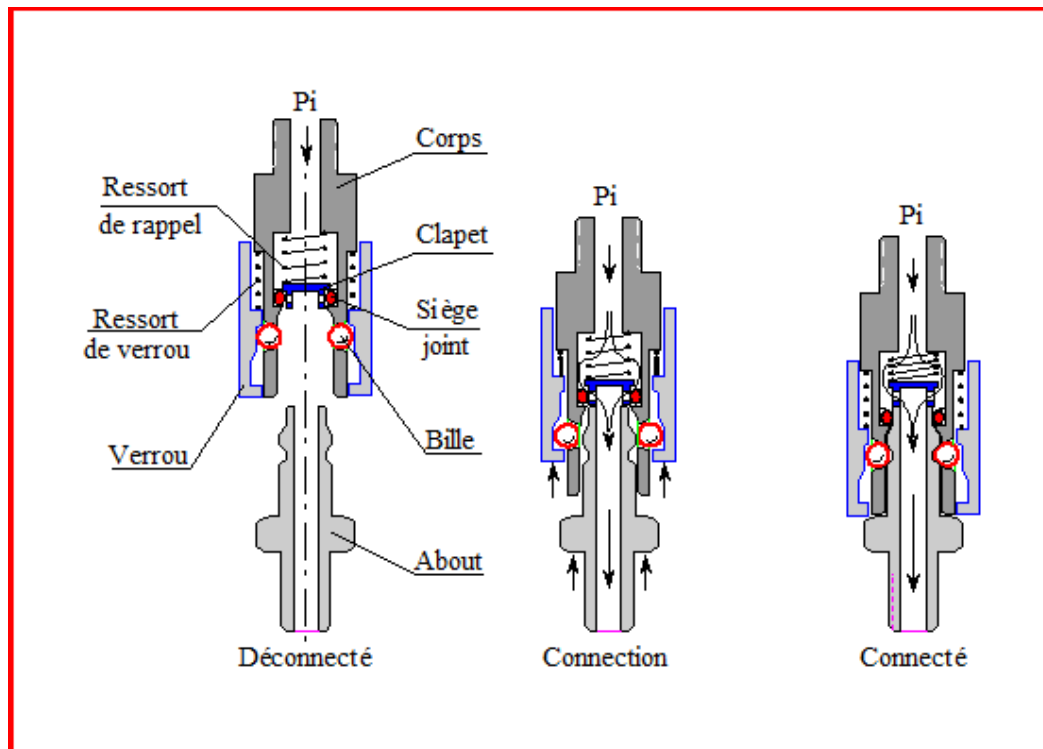


Figure 13 - **Embout et About** (Raccord rapide à gros débit)

L'about

C'est la partie mâle généralement solidaire du combiné. On le retrouve sur tout les accessoires qui peuvent utiliser la moyenne pression, comme les outils ou les manomètres qui permettent de la tester.

- On notera bien la dénomination des deux parties des connecteurs : "**Embout**" pour la partie femelle et "**About**" pour la partie mâle.

Bouteille auxiliaire

Gonflage par une petite bouteille de faible capacité. ($C < 1$ litre) Ce système est de moins en moins utilisé en raison des contraintes d'entretien de la bouteille et de son poids et encombrement.

Il faut noter que pour éviter les dangers que cela entraînerait, en cas de respiration sur la bouée, le gonflage à partir de bouteilles de CO_2 est interdit par la réglementation. De toute façon, comme nous l'avons déjà vu, cette pratique n'est pas recommandable car l'intérieure d'une bouée constitue un bouillon de culture qui est rarement bien décontaminé.

Soupapes de sûreté

Ou dispositifs automatiques de surpression (*D'après la norme*) qui tiennent aussi lieu de purge pour l'air ou l'eau.

Ils sont obligatoires et assurent une protection automatique contre tout excès de pression risquant d'endommager l'enveloppe ou la vessie lors de la remontée (conséquence de la loi de Mariotte) ou lors du gonflage.

Elles doivent s'ouvrir avant que la pression n'atteignent la moitié de la pression d'éclatement de l'enveloppe. En fait, elles sont réglées en générale bien en dessous. (De 300 à 500 millibars) La figure 4 montre un schéma de principe.

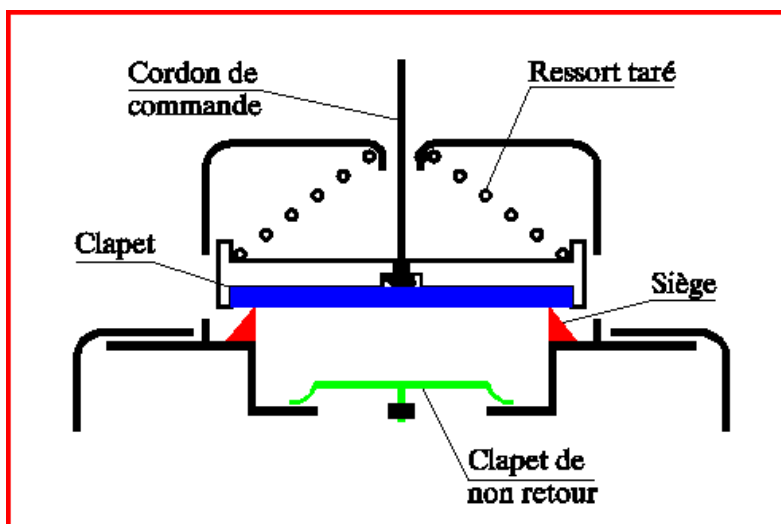


Figure 14 - *Soupape de sûreté et de non retour*

Sur ce dessin, on notera la présence d'un clapet de non-retour avant la soupape de sûreté. Celui-ci est utile lorsqu'on insiste trop longtemps sur la purge.

En effet, lorsque la soupape est ouverte et qu'il n'y a plus d'air dans la bouée, rien n'empêche l'eau d'y pénétrer. Ce clapet de non-retour laisse l'air s'échapper mais empêche l'eau de rentrer. (Voir figure 4) Pour des raisons qui nous échappent, ces clapets ont pratiquement disparu sur les bouées du marché actuel.

Dispositifs de purges

Plusieurs systèmes de purges sont généralement disponibles :

On devrait toujours avoir 3 purges : 2 purges hautes et une purge basse. Deux purges hautes sont indispensables. En effet si la purge haute unique est défaillante, le plongeur risque d'effectuer une remontée trop rapide incontrôlable. Cette panne n'est malheureusement pas si rare que l'on croit. J'ai même eu l'occasion de voir un gilet récent qui n'avait qu'une seule purge haute et pas de purge basse. C'est inacceptable.

Purges hautes

Purge lente

Elle est réalisée par une valve actionnée par un bouton disposé sur le "Combiné", à l'extrémité du tuyau annelé. En théorie, en appuyant sur ce bouton et en positionnant l'embout en hauteur, on arrive à ajuster la flottabilité et donc la vitesse de remontée. En pratique, cela nécessite un certain entraînement et reste approximatif. Elle permet surtout, en levant le plus possible l'extrémité du tuyau annelé, de bien purger la bouée. (Donc à ne pas utiliser tête en bas)

Purge rapide

Il s'agit en fait d'une commande manuelle de la soupape de sûreté qui est disposée sur la partie haute de la bouée. La commande se fait par un cordon muni d'une boule de préhension placée, d'une façon standard, à portée de la main droite du plongeur. Voir la figure 4. Personnellement je préfère utiliser cette purge, par petits coups successifs, pour ajuster ma flottabilité car le système réagit plus rapidement.

Purge basse

Il s'agit d'une soupape semblable à celle de sûreté mais qui, disposée dans le bas de la bouée, permet de purger tête en bas. En fait cette soupape gagnerait à être légèrement plus sensible que les autres ce qui faciliterait le drainage en immersion. *(Merci Guy Zonberg)* L'accès à cette soupape n'est pas toujours facile. On constate cependant une tendance à ramener leur commande sur le devant de la bouée.

Remarques :

Il est étonnant de constater que la surface des clapets de purges peut varier dans un rapport 4 d'un fabricant à l'autre (1,4 à 5,6 cm²)

Drainage de l'eau

Selon la norme les bouées doivent comporter un système de drainage de l'eau qui a pu s'y introduire lors des purges ou de l'eau utilisée lors d'un rinçage. Le drainage est généralement obtenu par l'utilisation de la purge basse. Il faut noter que la quantité d'eau résiduelle dépend de la façon dont on maintient la bouée. Gonfler la bouée avant de drainer facilite l'élimination de l'eau.

La soupape de purge doit être au plus bas. Le fabricant doit indiquer la méthode de drainage dans le mode d'emploi. On utilisera le même principe en surface ou en immersion mais dans ce dernier cas, cela nécessite un entraînement.

Les combinés

Ce que nous appelons couramment "Inflateur" est en fait un ensemble qui comporte : l'inflateur proprement dit, un système de purge, un embout buccal de gonflage ou parfois un détendeur de secours. Pour éviter toute confusion entre ces différentes parties, j'ai préféré appeler "Combiné" l'ensemble de ces éléments. *(Un peu comme dans un téléphone où le combiné comporte deux éléments un microphone et un écouteur)*

Le combiné manuel

C'est un boîtier qui regroupe les commandes ci-dessus. Il permet, d'une seule main, de commander le gonflage ou la purge de la bouée. La figure 5 en donne le schéma de principe. Il est relié d'une part à l'extrémité du tuyau annelé ce qui permet le gonflage à la bouche ou la dépressurisation, dite purge lente, par le bouton de commande de l'embout respiratoire.

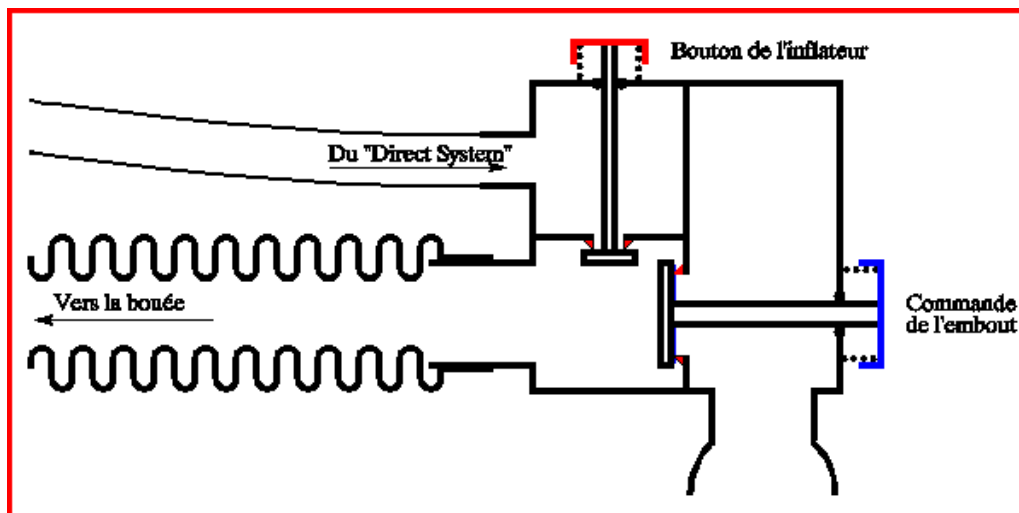


Figure 15 - *Combiné manuel simple*

Combiné à inflateur compensé

Depuis quelque temps on voit apparaître ce type de combiné. Entre autres avantages, il faut noter que la compensation de l'inflateur évite que la bouée ne se gonfle toute seule en cas de fuite au premier étage et aussi qu'il peut être monté sur n'importe quel premier étage, quelle qu'en soit la MP. Mais, c'est surtout la simplicité de conception et la fiabilité qui en font l'intérêt.

Par contre, il faut toujours un ressort assez puissant pour éviter que la bouée ne se gonfle trop facilement. La figure 6 en donne le schéma de principe. On voit que le diamètre du piston est le même que celui du siège. Il s'agit donc d'un clapet compensé par piston. Le combiné "Scubapro" est un modèle du genre. (Voir photo 7) En plus, il est très performant, quant à son débit.

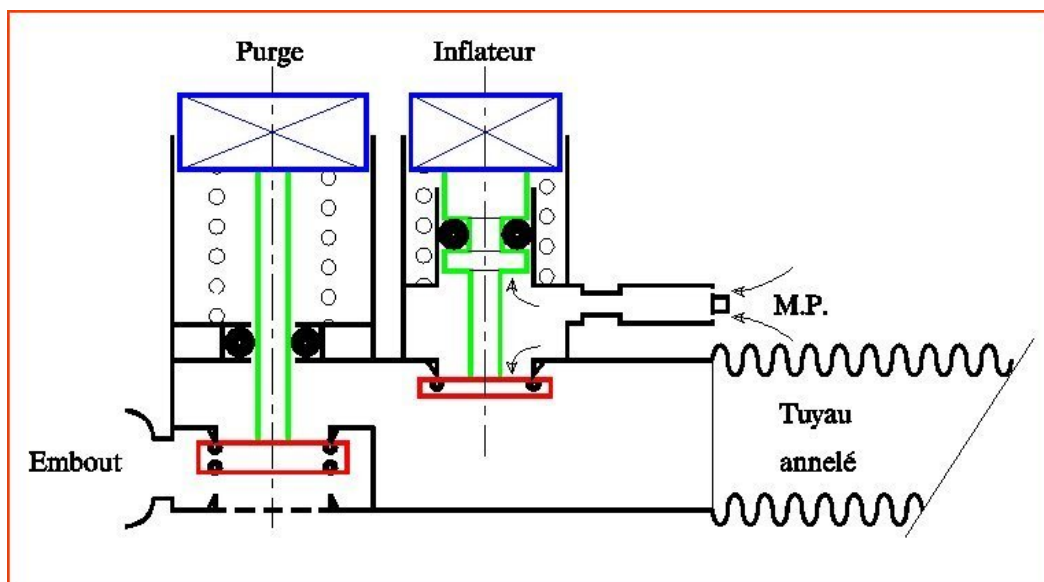


Figure 16 - *Combiné à inflateur compensé*



Figure 17 **"Combiné "Scubapro"**

Purge intégrée, "Fen stop" ou "Dump valve"

C'est un dispositif qui permet de commander la purge haute de la bouée en tirant sur le tuyau annelé, voir la figure 8. Un cordon passant à l'intérieur du tuyau actionne la soupape de purge haute grâce à un levier. Le cordon de commande de la purge extérieure n'existe plus.

Son inconvénient est qu'il n'est pas souvent équipé d'une soupape anti-retour pour éviter les entrées d'eau. Il semble que pour l'instant, seule la "Spirotechnique" avait résolu ce problème.

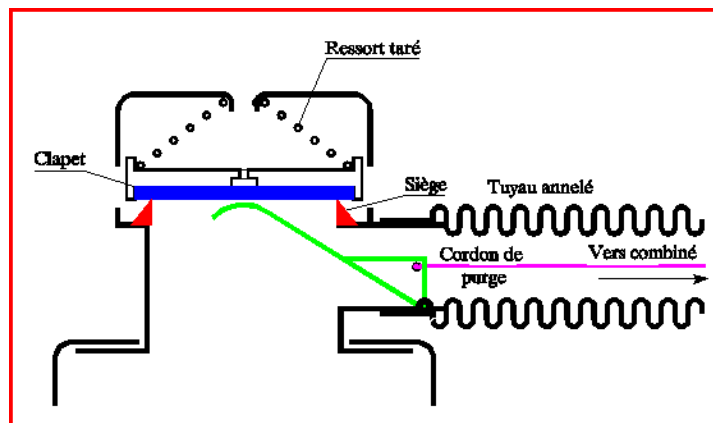


Figure 18 - **Le "Fen stop"**

Purge pneumatique (Air Trim de Marès)

C'est un système astucieux. Le tuyau du "Direct System" est intégré dans le gilet, le tuyau annelé est supprimé. A première vue, le boîtier de commande ressemble au combiné que l'on trouve à l'extrémité du tuyau annelé (voir Photo 9) ; mais ici, il est fixé directement sur l'enveloppe du gilet à portée de la main de l'utilisateur.

Celui-ci le trouve donc toujours aisément à la même place. Le gonflage manuel est très rapide. Le gonflage à la bouche est assuré par un autre tuyau, en silicone, plus petit que le tuyau annelé classique et équipé d'une soupape de non-retour.

La commande de gonflage est semblable à celle que l'on trouve sur toutes les bouées. L'embout du tuyau du "Direct System" est connecté sur l'about du boîtier. Le bouton de commande actionne un clapet comme dans les systèmes classiques.

La commande de la purge est par contre très originale. Elle est réalisée par des commandes pneumatiques grâce à 2 petits tuyaux protégés par l'enveloppe et qui, à partir du bouton de commande, actionnent simultanément les soupapes de purges basse et haute. (*Je n'ai pas encore eu l'occasion de le vérifier mais il est probable que l'extrémité de ces petits tuyaux se terminent par des membranes dont le gonflage actionne les clapets de purge*)

Ce système permet une purge très précise en appuyant par petits coups sur le bouton de commande. Un double purge rapide classique a néanmoins été conservée. Le fait d'actionner simultanément les deux purges évite au plongeur de se soucier de sa position tête en haut ou en bas.



Photo 19 - **Boîtier de commande Marès**

Remarques :

- L'enveloppe ne se déforme pas lorsqu'on purge, ceci favorise une purge complète de la bouée.

Par contre :

- On ne peut pas purger le gilet en l'absence du bloc bouteille.
- Ce système ne peut s'adapter qu'à un gilet dont l'enveloppe a été conçue à cet effet. Il reste à vérifier que la fiabilité est suffisante.
- Un autre fabricant utilise un dispositif qui avec une seule commande, par cordons, actionne simultanément les purges haute et basse. Je crains que, sans soupape de non-retour, ceci ne favorise les entrées d'eau.

Détendeur intégré

Certains modèles de combiné intègrent un deuxième étage de détendeur en secours (voir "l'Air Two" de Scubapro, figure 10 ou "l'Air Source" d'Aqualung, photo 11)...

Cette disposition n'est pas prévue par la norme EN250. (Le débit de chacun des 2e étages risque d'être insuffisant, s'ils fonctionnent simultanément) Il peut quand même servir de second étage de secours pour le porteur lui-même mais en principe pas pour donner de l'air à un autre plongeur.

De plus cette disposition peut provoquer le givrage du premier étage en lui imposant un débit trop important. C'est une raison de plus pour brancher le "Direct System" sur un premier étage séparé.

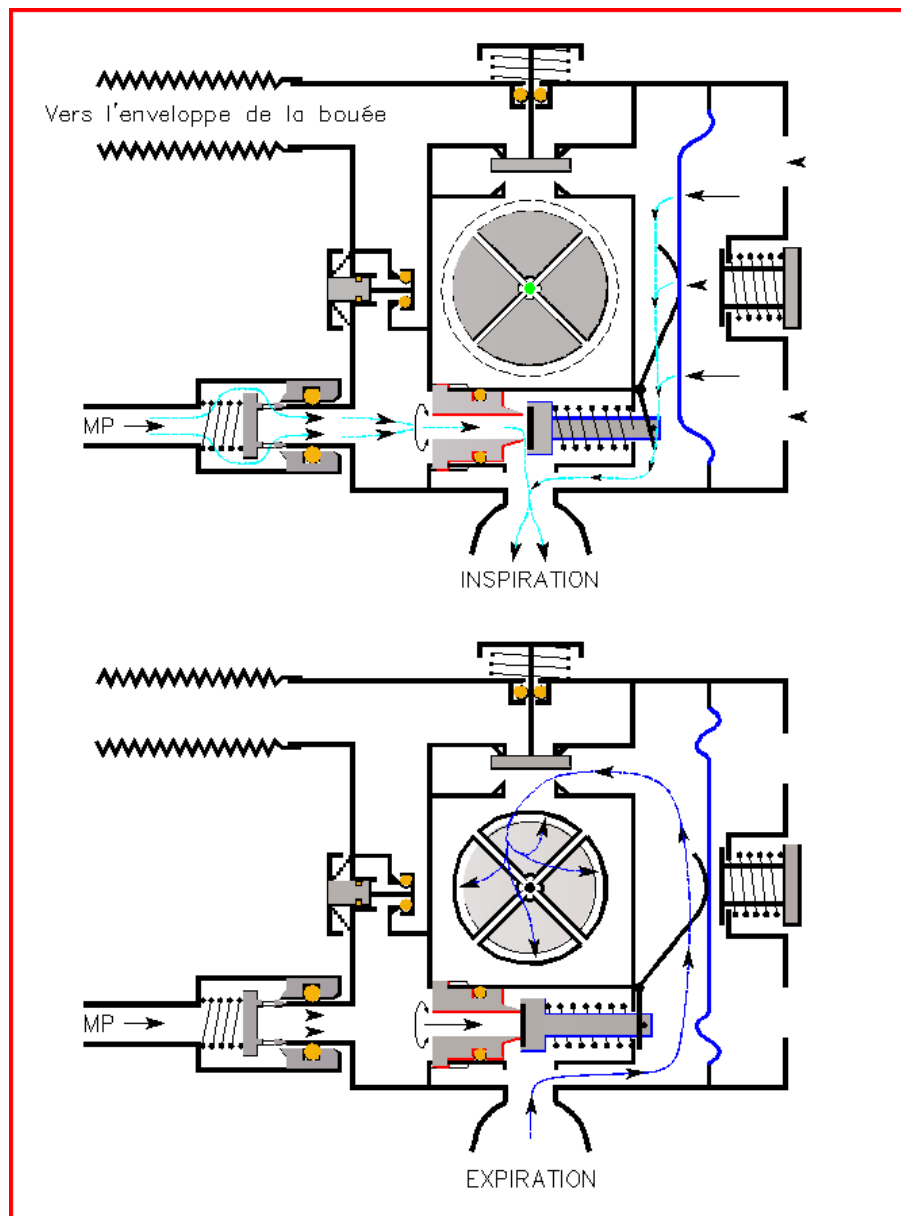


Figure 20 - *Détendeur intégré*



Photo 21 - *Air source*

Capelage de la bouteille

Dosseret ou "Back pack"

C'est une pièce qui s'interpose entre la bouteille et le dos du plongeur. Le dosseret a pour but d'améliorer le confort du portage. Il est parfois muni d'une contre plaque. Le gilet est alors tenu entre ces deux pièces ce qui répartit mieux les efforts sur l'enveloppe.

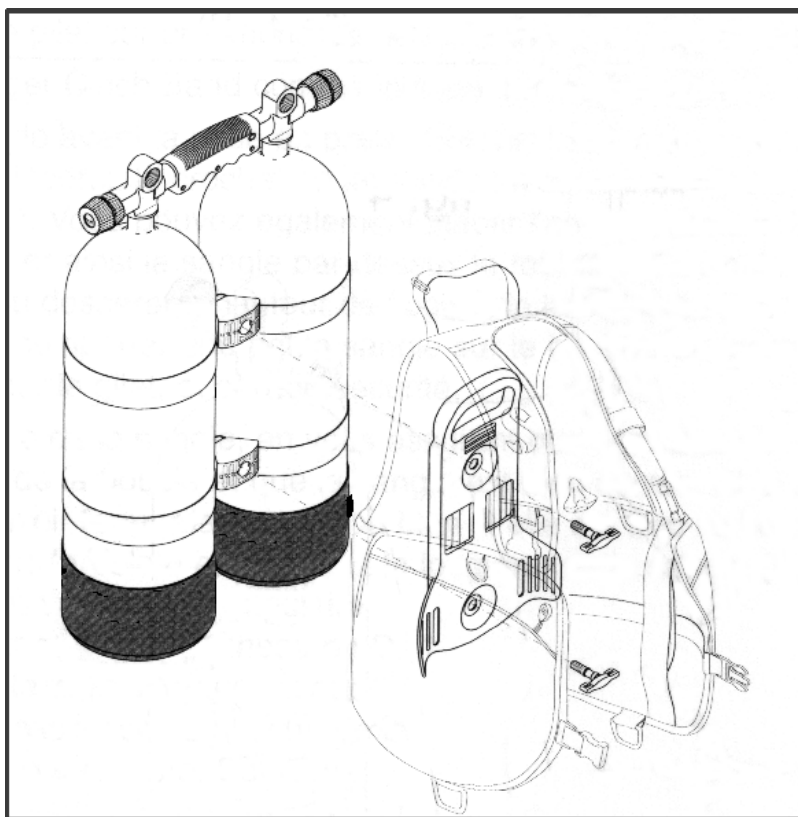


Figure 22 - Fixation d'une bouteille sur un gilet

Il existe des modèles destinés à recevoir des mono ou des bibouteilles. Dans ce dernier cas, il faut souvent ajouter des pièces d'adaptation. (Voir figure 12) Certains dosserets ne peuvent recevoir de bibouteille. (Parfois la sangle est simplement trop courte) On trouve aussi des dosserets dont la partie inférieure, qui repose sur les lombes, est réglable. Ceci permet d'adapter la hauteur du gilet à la morphologie du plongeur.

Autres capelages

La position traditionnelle de la bouteille sur le dos est bien connue de tous les plongeurs. Il faut cependant signaler qu'il existe d'autres moyens de porter une bouteille, par exemple sur le ventre en mettant le gilet en position ventrale. (Position parfois utilisée pour donner les baptêmes) Il existe aussi un portage latéral qui consiste à fixer une bouteille par des anneaux solidaires de la bouée de chaque côté du plongeur. (*Le portage latéral ou sidemount*)

Cette disposition est surtout utilisée en plongée souterraine car elle facilite certains passages. Elle peut aussi être utilisée en d'autres circonstances quand on a besoin d'emporter un grand volume d'air ou de mélange. Ce qui n'empêche pas d'avoir une autre bouteille sur le dos. Cette position facilite l'accès aux robinetteries ce qui peut être précieux dans certaines circonstances. Le plongeur peut aussi capeler ou décapeler plus facilement ces bouteilles sans enlever son gilet.

Avant d'acheter un gilet, renseignez-vous sur ces différentes possibilités

Poignée de transport

Un gilet, muni de sa bouteille, est lourd, encombrant et ne présente pas de prise. Pour faciliter le transport, les fabricants incluent quelque fois une poignée de transport escamotable à l'intérieur du back-pack. Il est alors conseillé de retourner le gilet, à l'envers, autour de la bouteille, tuyaux à l'intérieur. Si le gilet est fixé sur le bloc bouteille, on pourra alors transporter le tout à 2 mains ce qui est plus facile.

Remarque :

Il est parfois préférable de porter séparément les poches à plomb et le scaphandre équipé. Cela évite de déformer le gilet et diminue le poids. C'est surtout souhaitable pour les enfants.

Plaques dorsales

Les "Back-pack" en plastique, on l'inconvénient de maintenir le bloc bouteille à quelques centimètres du dos du plongeur. Dans les bouées modulaires, dans le souci de mieux le maintenir, de rapprocher le centre de gravité et de réduire l'encombrement, on utilise des plaques métalliques en acier inox ou en alliage d'aluminium d'environ 2 mm d'épaisseur et parfois un simple matelas rembourré.

Bretelles réglables

Les bretelles servent au portage, elles sont élargies et parfois rembourrées aux épaules. Leurs extrémités se terminent par des sangles réglables. Certaines possèdent une articulation qui augmente leur confort. Les bretelles féminines sont conçues pour dégager la poitrine.

Sangle de bouteille

La fixation du gilet sur une bouteille est un point important. De nombreux dispositifs ont été créés par les fabricants. En général on trouve une seule sangle de fixation mais les modèles les plus sérieux en ont deux ainsi que les modèles, sans « back-pack », destinés aux voyages pour améliorer la tenue de la bouteille.

Il faut noter que l'utilisation de filets de protection, bien qu'indispensables dans ce but, ont tendance à glisser, ce qui ne favorise pas le maintien de la bouteille. Avec le dosseret, le sanglage constitue un élément important de la stabilité du bloc.

- On notera que la position de la sangle gagne à être modifiée. Vers 1999, nous avons proposé au VP de Marseille de la descendre d'au moins 10cm. Le VP nous avait prêté un Back-pack pour faire des essais. Suite à à cette modification, nous avons pu faire les remarques suivantes : D'abord, le risque de voir la bouteille glisser vers le bas est beaucoup plus faible. En notant tout de même le rôle important de la petite sangle de sécurité passée autour du col)

La bouteille ainsi capelée est plus stable dans le dos du plongeur. Lorsqu'elle est presque vide, elle reste collée au dos du plongeur ce qui évite, pour les bouteilles autres que l'acier, la tendance à émerger, surtout en surface.

Une solution consiste à disposer de deux positions possibles pour cette sangle en fonction de la bouteille utilisée. C'est ce que nous avons alors réalisé.

Sangle à tendeur simple à boucle plastique

C'est le plus classique et le moins cher, le réglage de la tension en est commode. Son seul inconvénient est qu'il est parfois difficile de retrouver le bon passage de la sangle. Le Vieux Plongeur de Marseille a eu la bonne idée de repérer les passages dans la boucle dans l'ordre. (0, 1, 2, 3)

Les figures 10 ci-dessous montrent les phases principales de la mise en place de la sangle à tendeur simple et de son verrouillage.

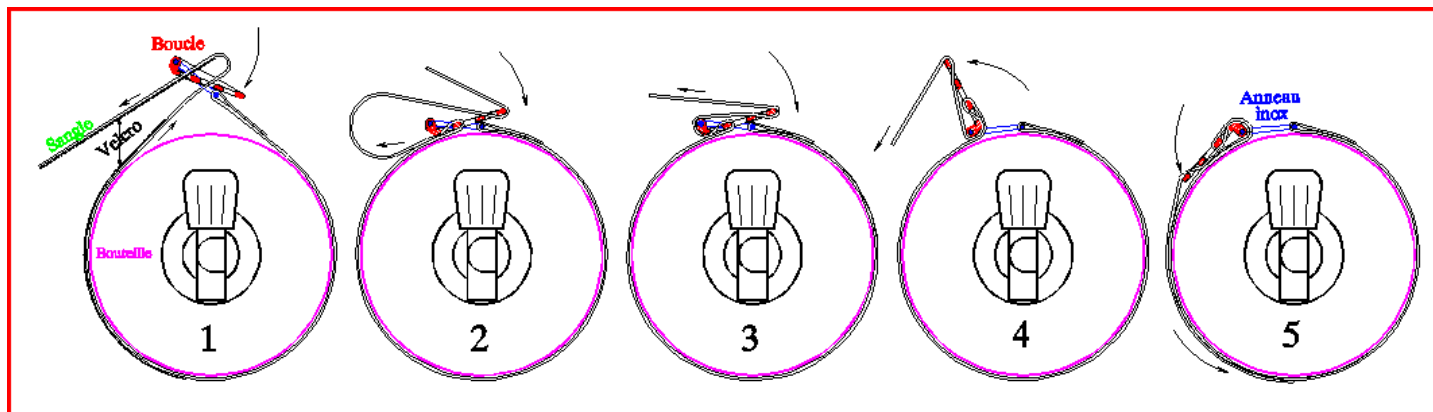


Figure 23 - **Sanglage simple**

1. - Rabattez la boucle contre l'anneau, engagez la sangle dans le passage du milieu puis dans celui près de l'axe de la boucle.
2. - Tendre la sangle en tirant dessus vers l'avant puis la passer dans le dernier passage à l'extrémité de la boucle.
3. - Rabattre la boucle vers l'arrière tout en maintenant la sangle tendue.
4. - Rabattre la sangle vers l'avant en tirant dessus.
5. - Fixer le "Velcro".
6. - Entraînez-vous !

Il est important, que la boucle une fois rabattue soit sur le côté et non sur le dessus de la bouteille de façon qu'il y ait suffisamment de place pour accrocher le Velcro qui termine la sangle et qu'elle ne soit pas exposée à s'accrocher dans les surplombs, les épaves, les fils de pêche ou les filets. Les photos qui suivent indiquent la bonne et la mauvaise position de la boucle.

Commentaires :

Photo A : Bonne hauteur de la sangle mais la position de la boucle sur le côté droit ne permet pas d'accrocher le Velcro

Photo B : Sangle trop haute mais la position de la boucle sur le côté gauche permet d'accrocher le Velcro

Photo C : La boucle est sur le dessus et de toute évidence la sangle n'est pas serrée. La bouteille risque de glisser. (*Voir ci-dessous*)



Photo 24 A Photo 25 B Photo 26 C ..

Remarques :

- La sangle principale doit se trouver à une largeur de main de l'ogive de la bouteille.
- Trop haute : Elle risque de glisser surtout en présence du filet de protection.
- Trop basse : La robinetterie risque de heurter la nuque du plongeur et son poids de l'enfoncer sous l'eau lors d'une nage en surface.
- On peut s'assurer de la bonne fixation de la bouteille en la soulevant par le "Back-pack et en la secouant de haut en bas. Si la sangle reste perpendiculaire à l'axe de la bouteille c'est qu'elle est bien serrée. (Figure A et B)

Tendeur pré réglé (Cinch Band Scubapro)

C'est un système que l'on règle une fois pour toute, en fonction du diamètre de la bouteille utilisée. Une boucle métallique faisant levier permet de fixer rapidement la bouteille sans tâtonner. Le verrouillage nécessite un effort non négligeable, si l'on veut être sûr que la sangle ne glisse pas.

Ce système est surtout avantageux lorsqu'on utilise toujours la même bouteille. Au cas contraire il est difficile à réajuster, à chaque fois.

Tendeur pneumatique (Air Lock de chez Marès)

Il se présente sous la forme d'un boîtier monté sur la sangle de fixation de la bouteille. Le serrage de la sangle est assuré par un vérin pneumatique. A cette fin, le boîtier est muni d'un about qui permet de connecter le tuyau du "Direct System". Cet about possède une bague qui actionne un clapet par lequel l'air moyenne pression actionne le vérin qui assure la tension de la sangle.

Un système de retenue empêche le vérin de revenir en arrière une fois le serrage assuré. - Pour désaccoupler le gilet il suffit d'actionner le bouton de purge du vérin puis de dégager la bouteille de la sangle de fixation.

- Pour monter le gilet sur la bouteille, il suffit d'enfiler celle-ci dans l'anneau constitué par la sangle de fixation, de connecter l'embout du "Direct System" sur l'about de "L'air Lock" puis d'actionner la commande de serrage. Enfin, il ne faut pas oublier de reconnecter le "Direct System" sur le système de gonflage du gilet.

Remarque : ce système peut s'adapter sur n'importe quel gilet.

Sangle de sûreté et de positionnement

La petite sangle installée sur le haut du Back-pack doit passer sous la robinetterie, autour du col de la bouteille. Elle a plusieurs rôles :

- Si la sangle principale vient à lâcher, elle permet de retenir la bouteille et d'empêcher quelle ne tire sur le détendeur et donc sur la bouche du plongeur. Ceci est particulièrement inconfortable et est extrêmement dangereux. En raison notamment du manque de cette sangle, un accident fatal s'est produit sur l'épave du Liban, à Marseille. (Assurez-vous de la solidité de cette sangle)
- Elle est parfois réglable et permet de positionner la bouteille en hauteur de façon à éviter les tâtonnements au moment de la mise en place sur la bouteille. Dans ce cas, le connecteur associé constitue un point faible qui peut être dangereux si la fixation de la bouteille vient à lâcher.
- Cette petite sangle peut aussi être utilisée pour le portage du gilet (sans la bouteille) ou pour son accrochage, à défaut de porte manteau, pour son séchage.

Un chef de palanquée doit vérifier le bon gréement du matériel de plongée des plongeurs qu'il encadre. La fixation correcte de la bouteille sur la bouée est un point essentiel à surveiller.

Dispositifs de portage

Harnais, bretelles de portage ou sangles d'épaules

Sur de nombreuses bouées, le poids de la bouteille est supporté par l'enveloppe de la bouée elle-même. Ceci a trois inconvénients : hors de l'eau, pendant le transport, la structure souffre beaucoup ; dans l'eau, les variations de gonflage agissent sur le maintien de la bouteille donc sur le confort du plongeur. Enfin la flottabilité maximum de la bouée est fonction de la taille choisie. Pour éviter ceci, il existe des bouées à harnais indépendant de l'enveloppe. (*Le mot harnais est surtout utilisé pour désigner le sanglage des wings*)

La façon dont l'enveloppe est fixée sur le Back-pack détermine en partie le confort et la solidité. Une bonne solution est que les bretelles soient fixées au Back-pack de façon à ce que l'enveloppe soit tout à fait indépendante lors du gonflage.

Une tendance actuelle est d'avoir de nombreuses possibilités de réglage. Il existe ainsi des sangles dont le point d'ancrage sur le devant peut coulisser latéralement de façon à s'adapter au mieux à la morphologie du plongeur ou de la plongeuse. Le réglage en hauteur de la bouée se fait en tirant symétriquement sur les extrémités de ces sangles.

Ceinture abdominale

C'est elle qui principalement maintient la bouteille solidaire du plongeur. Elle est généralement réalisée par une large bande de nylon muni de "Velcro". Elle doit être tendue mais sans excès. Gilet gonflé ou pas, on ne devrait pas sentir la différence. Les deux parties du velcro doivent bien se recouvrir, quel que soit l'embonpoint du plongeur. C'est pourquoi la plupart des modèles possèdent des réglages symétriques de la longueur de la ceinture. Ils se trouvent souvent de chaque côté, de part et d'autre du "Back pack".

On trouve aussi des gilets où la bande Velcro est remplacée par une bande avec un connecteur rapide réglable. La ceinture elle-même est parfois élastique ce qui permet de compenser la compression de la combinaison en profondeur. (Voir la Glide-X de Scubapro)

Sangle abdominale

La ceinture abdominale est doublée par une sangle réglable et dé-connectable qui ne doit pas être tendue pour ne pas gêner lorsque le gilet est gonflé. Elle ne sert qu'à maintenir le gilet autour du corps du plongeur sans le serrer.

Sangle pectorale ou de poitrine

Elle est destinée à empêcher les bretelles de glisser latéralement. Chez Aqualung, en particulier, elles sont élastiques. Toutes les bouées n'en ont pas mais on peut toujours en ajouter d'amovibles. Pour la petite histoire, on en trouvait autrefois pour maintenir les bretelles des bouteilles équipées du sanglage Dumas.

Remarques : Les sangles, quelle qu'elles soient doivent être conçues pour ne pas vriller. Pour cela, elles doivent avoir une rigidité transversales suffisante.

Sous-cutale

Cette sangle d'entre jambes a presque disparue avec l'abandon des bouées collerettes. Il en existe cependant encore sur certains modèles. Elle permet d'améliorer la tenue du gilet donc de la bouteille bien qu'elle ne soit pas solidaire de celle-ci.

Boucles de connexion

La plupart des sangles sont munies de boucles à déconnection rapide à l'aide d'une seule main. Elles sont dites du type "Thumbledge" car elles se tendent en tirant sur des anneaux à l'aide des pouces. (Thumbs en anglais) Elles peuvent posséder un seul anneau pour les bretelles ou être symétrique, à 2 anneaux (réglage bilatéral) pour les sangles abdominales ou pectorales ce qui est plus facile à régler. Elles se détendent en soulevant la boucle. Aqualung (Seaquest) a lancé des boucles articulées qui améliorent la tenue des bretelles. La boucle de la sangle abdominale est souvent très large 50mm.

Remarques : Les anneaux, à l'extrémité de sangles, constituent des points par lesquels le plongeur peut rester accroché. Il est donc préférable de les ranger. Certains fabricants ont prévu des petites logements à cet effet. (Scubapro)

Les sangles de poitrine ont souvent des boucles petites car elles supportent théoriquement peu d'efforts. En fait lors d'un sauvetage, si le sauveteur passe sa main sous cette sangle pour tenir l'accidenté, l'effort peut être très grand. Nous vous conseillons donc de choisir des modèles à grande boucle qui en plus seront plus faciles à manipuler avec des gants, surtout en eau froide.

Les poches

Les poches permettent de mettre en sécurité pendant la plongée tout le petit matériel dont on n'a pas besoin à tout moment : tables de plongée, lampes, parachute etc. Elles doivent être suffisamment vastes et pour bien faire avec des soufflets.

Elles sont munies soit de fermetures à glissières soit de rabat "Velcro" pour éviter de se vider lorsqu'on a la tête en bas. Les languettes d'ouverture des fermetures à glissières doivent être munies d'un petit "bout" pour améliorer leur préhension.

Les fermetures à glissière ont la fâcheuse tendance à se coincer sur tout ce qui flotte aux alentours. Par contre, les rabats s'ouvrent parfois trop facilement. Dans tous les cas, il est préférable d'assurer par un bout fixé à un anneau, solidaire de la bouée, les objets ainsi rangés. Certaines bouées possèdent jusqu'à 4 poches. On en trouve même sur la sangle abdominale. Elles doivent être auto-drainantes pour éviter les retenues d'eau.

Les poches cousues sur la bouée ne sont pas toujours pratiques. Certains plongeurs préfèrent des poches solidaires du vêtement en particulier sur les cuisses où elles sont plus faciles d'accès.

Une autre solution consiste à utiliser des sacoches amovibles que l'on peut accrocher par un mousqueton à l'endroit le plus commode de l'équipement.

Le lestage

Bien que l'on puisse toujours utiliser une ceinture pour porter le lest, une tendance actuelle est de l'incorporer à la bouée. Ceci améliore surtout le confort du plongeur. Le lest est placé dans des poches prévues à cet effet. La répartition de ces poches est un des éléments de la qualité de l'équilibre indifférent souhaité par les plongeurs. On en trouve de 2 sortes :

Lest largable

Les poches à lest sont munies d'une poignée qui permet de le larguer. Les commandes, déportées, doivent donc être très accessibles. Personnellement je préfère les poignées aux anneaux car ceux-ci peuvent s'accrocher et libérer accidentellement le lest. (Larguer le lest doit-être une opération exceptionnelle) En immersion, elle peut être très dangereuse.

Lest fixe

Ce lest, n'est pas largable. Il n'est là que pour parfaire la répartition de la flottabilité. On constate qu'il est souvent situé dans les parties arrières des gilets. Ceci ne me semble pas judicieux. En effet, le bloc bouteille est certainement l'élément qui déséquilibre le plus le plongeur.

Les bouteilles en alliage ont tendance à ramener le plongeur sur le ventre ce qui justifie de mettre le lest sur l'arrière alors que les bouteilles en acier utilisées en Europe et particulièrement en France, ont tendance à le mettre sur le dos ce qui justifie de mettre le lest sur le devant.

Attention sur les "Wings" où la flottabilité est dorsale, pour éviter d'avoir le nez dans l'eau en surface, il peut être préférable de mettre le lest à l'arrière et le plus bas possible.

La bonne répartition du lest nécessite un entraînement.

De plus, elle doit être vérifiée à chaque plongée.

Accessoires

Anneaux de portage

Ils se sont multipliés avec l'avènement de la plongée profonde et/ou souterraine. Ils étaient destinés, à l'origine, au portage de bouteilles supplémentaires nécessaires à ce genre de plongée. Aujourd'hui, on les trouve sur toutes les bouées pour accrocher tout ce qui ne tient pas dans les poches et que l'on désire avoir à portée de main. Ils sont parfois en plastique techno-polymère, ce qui est généralement suffisant mais, sur le matériel de qualité, ils sont en acier inoxydable.

Les anglo-saxons, appellent les anneaux des "D ring" car ils ont la forme de cette lettre majuscule.

Les mousquetons

Ils doivent être munis d'un émerillon pour éviter d'entortiller les dragonnes d'équipement. Attention : on ne doit jamais fixer une dragonne directement sur un mousqueton sans passer par un anneau ; il existe des modèles dont le cliquet est constitué d'un ressort en U, ils ont l'inconvénient de larguer facilement leur charge.

Toutes les commandes d'une bouée doivent pouvoir s'effectuer avec des gants, 3 doigts, standards. Les mousquetons échappent, pour l'instant, à cette règle, ce qui est regrettable.

Clips de fixation

Ils ont la même fonction que les mousquetons mais sont réservés aux tuyaux du détendeur de secours, du manomètre haute pression ou de la console. Ils doivent aussi être munis d'émerillons pour faciliter la fixation des tuyaux. Ils doivent être placés de façon à ce que le détendeur de secours et le manomètre se trouvent sur la poitrine du plongeur. Ils permettent de libérer facilement ces éléments sur une simple traction.

Sifflet de signalisation

On le trouve pratiquement sur toutes les bouées. C'est un sifflet deux tons qui répond à une norme DIN, allemande.

On trouve depuis quelque temps des sifflets qui se branchent en série avec le connecteur du "Direct System". Ils peuvent fonctionner en surface et parfois en immersion. Attention, ces accessoires, bien qu'utiles, peuvent réduire de façon notable le débit de l'inflateur, surtout en grande profondeur.

Lampes de signalisation

Certains gilets sont munis d'une sangle élastique destinée à recevoir une lampe à éclat pour la signalisation en plongée de nuit en immersion ou pour le repérage en surface.

Parachute intégré

C'est un parachute installé à demeure sur la bouée. (*Ceci évite de le perdre ou de l'oublier*)

Livre d'or



LA MAINTENANCE

Table des matières

[Maintenance préventive](#)

[Inspections journalière](#)

[Entretien journalier](#)

[Inspections saisonnières](#)

[Contrôles des bouées](#)

[Fiche d'inspection](#)

[Remplacement des valves Schrader](#)

[Stockage](#)

[Chômage prolongé](#)

Maintenance préventive

C'est l'ensemble des mesures qui permettent de prévenir les pannes et de conserver les performances initiales.

La maintenance est quelque chose qui s'apprend.

Cela doit devenir un réflexe qu'on le fasse soi-même ou qu'on le fasse faire.

Inspection journalière

Avant de plonger, vous devez vérifiez :

- L'état général et en particulier celui des sangles et des cordons de purge rapide.
- Que les boutons poussoirs de gonflage et de purge du combiné s'actionnent aisément et surtout reviennent facilement. (La bouée ne doit pas continuer à se gonfler par l'inflateur)
- Que les purges rapides s'ouvrent et se referment correctement.
- Que la sangle de sûreté est bien autour de la robinetterie.
- Vérifiez que la sangle de bouteille est bien serrée et au bon niveau. (Une main en dessous du début de l'ogive)

Entretien journalier

- Après une plongée, la première chose à faire est de drainer sa bouée. Pour cela, gonflez la avec le "Direct System" ou à la bouche, puis drainez la par l'embout du combiné en maintenant la bouée au dessus et le combiné vers le bas. La pression de l'air dans la bouée chasse l'eau à la fois de l'enveloppe et du combiné. Recommencez si nécessaire.

- Ensuite, il faut procéder à un rinçage à l'eau douce et mieux à un trempage pendant quelques minutes de façon à bien éliminer toute trace de sel du tissu. L'utilisation en piscine ne constitue pas un rinçage. En effet, l'eau chlorée est néfaste aux bouées. Il faut donc les rincer dans un bac, avec l'eau du robinet.

- La mettre à sécher à l'ombre sur un cintre.

- Pour le transport journalier, elle peut être enroulée autour du back pack et placée dans le sac en prenant garde que l'enveloppe ne soit pas en contact avec des objets contondants.

Inspections saisonnières

Et à chaque fois que nécessaire.

Que vous vouliez vérifier la votre ou acheter une bouée d'occasion, il est bon de procéder avec méthode. La check liste suivante est un guide, rien de plus, vous devrez tenir compte des particularité du matériel, de l'usage qui en a été fait et de celui que vous voulez en faire.

- L'aspect : Très souvent après un certain usage, les couleurs sont défraîchies aussi bien par le soleil que par l'eau de Javel des piscines. Ce n'est pas rédhibitoire mais c'est mauvais signe.

- Les coutures : Il ne faut tolérer aucune amorce de couture défectueuse, en particulier celles des sangles. En fait il s'agit souvent de cousu collé, il ne faut y tolérer aucune fuite.

- Les soudures : Il ne faut y tolérer aucune fuite.

- Les accrocs : Tout accroc doit être réparé sérieusement. Si vous ne vous en sentez pas capable, confiez votre bouée à un spécialiste. Un accroc dans une enveloppe (sans vessie) simple est très difficile voire impossible à réparer surtout à proximité des coutures ou des soudures. Quelques fabricants fournissent un "Kit" de réparation aussi bien pour les enveloppes que pour les vessies.

- L'usure de l'enveloppe : Les enveloppes élimées sont de mauvaises occasions.

- Le combiné : Les boutons de purge ou de gonflage doivent s'enfoncer et surtout remonter facilement et sans retard.

- Le tuyau annelé : Pliez le, il ne doit présenter aucune trace de fissures.

- Les clapets des soupapes de sûreté : Ils doivent être bien étanche. Ils sont facilement démontable, vérifiez en l'intérieur. Quand la bouée est mal rincée, il s'y accumule du sel ou du calcaire, les ressorts montrent des traces de corrosion même s'ils sont en inox. Regardez les clapets, la partie souple doit être sans craquelures et peu marquée par les sièges.

- L'étanchéité globale : Gonfler la bouée, (Jusqu'à ce que l'une des soupapes se mette à fuir) déconnectez le "Direct System" et laissez la ainsi pendant au moins une demi heure. (*Elle ne doit pas perdre d'air*) Rechercher des fuites éventuelles en l'immergeant dans une bassine. Surveillez particulièrement les coutures ou soudures ainsi que le combiné.

Fiche d'inspection complète

Il y a de nombreux points à contrôler sur une bouée. Pour faciliter ce travail, nous avons créé la "[Fiche d'inspection d'une bouée](#)" qui permet une vérification de A à Z, sans démontage.

Cette fiche répertorie la plupart des défauts qu'un utilisateur est capable de repérer, sans utiliser de matériel compliqué. Il existe cependant tellement de modèles que cette fiche devra parfois être adap-

tée à des cas particuliers. Pour faciliter son utilisation, nous nous sommes arrangés pour qu'elle tienne sur deux feuilles standard A4.

Elle se divise en deux parties :

1) Des tests de fonctionnement

Sans avoir la valeur de ceux d'un banc de test, ils permettent de détecter certaines faiblesses du matériel.

2) Une inspection visuelle (*A l'instar des TIV pour les "blocs bouteilles"*)

Toutes les parties de la bouée sont passées en revue. La liste des défauts que l'on peut y rencontrer y est répertoriée de façon à les rechercher systématiquement.

La fiche d'inspection est destinée aux plongeurs pour évaluer l'état de leur matériel personnel. (*Ou à acheter d'occasion*) Elle peut aussi être utilisée par un club, pour évaluer l'état du parc de bouée.

Dans le même esprit, a été créée une "[Fiche d'inspection d'un détendeur](#)".

Entretien saisonnier

- Après un séjour de plongée et en fin de saison, vous devez rincer soigneusement votre bouée intérieurement et extérieurement. Le rinçage doit se faire par trempage pendant quelques dizaines de minutes. Ensuite, remplissez la au tiers au robinet par l'embout buccal.
- Secouez la bien puis, drainez la par ce même embout en la mettant à l'envers.
- Les matériaux métalliques utilisés ne sont pas toujours parfaitement compatibles ils sont le siège de corrosions électrochimiques. La présence de sel et d'humidité accélère ce phénomène. Insistez donc sur le rinçage.
- Lorsque vous la mettez sur un cintre, mettez le combiné inflateur/purge en position haute afin d'éviter que l'eau ne stagne dans le mécanisme et y laisse des dépôts de sel ou de calcaire.
- La tenue des rustines de réparations éventuelles doit être particulièrement surveillées.

Bien entretenue et vérifiée, une bouée nécessite cependant d'être contrôlée tous les deux ans par une personne compétente qui remplacera toutes les pièces d'usures.

Remplacement des valves "Schrader"

Il arrive parfois que le connecteur du "Direct System" fuie sans être connecté. Cela provient généralement du clapet amont du type "Schrader". Son remplacement est très facile mais il faut posséder l'outil approprié. Voir les valves de "Direct System" au chapitre sur les composants. Cette partie qu'on appelle parfois "Obus" peut se trouver chez les garagistes. Vous devez cependant vous assurer qu'il s'agit du bon modèle, qu'une fois monté il n'y a plus de fuite et que le gonflage se fait correctement. (Il est donc préférable de se procurer cette valve chez le fabricant)

Stockage

Il s'agit ici de stocker un matériel qui doit rester sans usage pendant plusieurs mois. (En hivernage par exemple)

- Procéder à l'entretien saisonnier.

- Sécher, nettoyer puis graisser toute trace de corrosion avec une graisse au silicone, sauf indication contraire du fabricant. Le séchage est particulièrement important pour éviter les dépôts de calcaire qui ont tendance à bloquer les commandes.
- Dévisser les purges pour éviter que les sièges ne marquent les clapets et pour faciliter la circulation de l'air à l'intérieur.
- Stocker à l'ombre dans un endroit sec et bien aéré, à l'abri de la lumière.
- La suspendre de préférence sur un porte manteau prévu pour cet usage. Ils permettent en plus de stocker le détendeur)

Ne pas la plier ni la rouler, ne pas la mettre dans un sac, ni sous d'autres équipements.

Chômage prolongé

On appelle ainsi les arrêts de service prolongés. (Un an ou plus) Pour préserver les bouées inutilisées, il faut les conditionner. Cela consiste, à défaut d'autre information, à suivre les recommandations des fabricants.

Livre d'or



FORMATION À L'UTILISATION DES BOUÉES

Parmi le matériel de plongée, la bouée est certainement le plus complexe à utiliser. Pour son bon usage, elle nécessite d'être bien connue tant pour sa conception, son gréement que pour son fonctionnement. La bouée, le lest, la bouteille et le détendeur constituent un ensemble indissociable qui nécessite une formation pour : le monter, s'équiper, le régler, l'utiliser, se déséquiper, l'entretenir, le ranger.

Dans ce chapitre, nous nous proposons d'expliquer quelle est la formation utile à chaque plongeur en fonction de ses prérogatives en restant dans le cadre de l'utilisation de la bouée. Le niveau est indiqué entre parenthèse. Nous n'entrerons pas toujours dans les détails de façon à laisser aux moniteurs le soin d'apporter leur touche personnelle.

Les exercices que nous proposons ne sont pas tous exigés pour les niveaux fédéraux et autres. Ils peuvent néanmoins faire l'objet d'entraînement, à titre de perfectionnement.

J'ai essayé ce que je propose mais chaque formateur y apportera ses propres idées dont je me suis aperçu qu'elles pouvaient être assez différentes...

Un plongeur en fonction du niveau indiqué devrait être capable de :

1 Comprendre le mode d'emploi (1)

Avant toute chose l'utilisateur doit étudier le document fourni obligatoirement par le constructeur. Néanmoins une présentation par un moniteur est irremplaçable pour le débutant.

2 Décrire sa propre bouée (1)

Le plongeur doit être capable de situer les composants les plus importants de sa bouée et d'en expliquer le rôle. (Moyens de gonflage ou de purge, fixation sur la bouteille, bretelles et réglages)

[\(Voir les composants\)](#)

3 Se stabiliser (1)

Un plongeur doit être capable de se stabiliser à n'importe quelle profondeur et surtout dans la zone des paliers.

Malheureusement le vêtement d'une part et la bouée d'autre part subissent la loi de Mariotte et le principe d'Archimède. Il en résulte que la moindre variation de profondeur entraîne une variation supérieure. (Flottabilité instable) On pourrait croire que pour maîtriser ces variations, il suffit que le plongeur gonfle ou dégonfle sa bouée suivant les besoins. Chez le débutant, à cause de l'inertie du système, ceci conduit souvent au résultat inverse de celui escompté.

Comment procéder ? D'abord il ne faut considérer la bouée que comme un moyen de dégrossir la flottabilité. Celle-ci sera ensuite ajustée en pratiquant le poumon ballast. Mais ce dernier ne doit pas être pratiqué à contre sens. Pour ne pas se tromper, il faut se rappeler que l'on doit toujours essayer de corriger la profondeur d'abord avec les poumons. Si cela ne suffit pas, alors et seulement alors, on peut actionner l'inflateur ou la purge, par petits coups, en prenant le temps de vérifier, à chaque fois, le résultat.

J'insiste sur ce point, je m'insurge souvent contre la méthode qui consiste à dire : Gonflez votre gilet pour monter, purgez le pour descendre. Cette méthode est aléatoire car elle risque d'exagérer l'évolution que l'on souhaite. Je préfère pour ma part dire : Gonflez vos poumons pour monter, videz les pour descendre et après et seulement après, si l'action des poumons est insuffisante, vous gonflerez ou purgerez votre gilet par petits coups.

Ce n'est qu'après un certain nombre d'exercices et de plongées que l'on devient capable de monter ou de descendre lentement ou de se stabiliser rapidement.

Pour une variation de profondeur donnée, la stabilisation est considérée comme bonne lorsque le plongeur est capable de la maîtriser au poumon ballast.

4 Maîtriser sa vitesse de remontée. (1)

À l'origine, les bouées étaient conçues pour remonter le plus vite possible. Aujourd'hui, on sait que les remontées rapides sont dangereuses et l'on doit s'imposer de remonter aux vitesses recommandées par les tables ou les ordinateurs.

C'est un exercice difficile et ceci d'autant plus que la vitesse recommandée est plus lente. Il ne peut être répété plusieurs fois, au cours de la même plongée, sans augmenter le risque d'accident. (C'est ce qu'on appelle faire le Yo-Yo)

La vitesse est d'autant plus instable que l'on est près de la surface. Il y a forcément accélération à la remontée. La différence avec la stabilisation en profondeur est que le poumon ballast ne suffit que dans une certaine plage de profondeur. Au-delà, il faut nécessairement actionner l'inflateur ou la purge.

Il est indispensable de s'entraîner, sous la surveillance d'un moniteur, il faut commencer par 2 ou 3 remontées en début de plongée, sur quelques mètres, sur un fond de 10 mètres par exemple. La plongée se terminera obligatoirement par un palier de plusieurs minutes à 3 mètres. Chaque fin de plongée est aussi l'occasion de se perfectionner dans cet exercice.

Un plongeur entraîné contrôle surtout sa vitesse au poumon ballast et actionne peu souvent sa purge.

- En situation normale, les purges se font souvent par la purge lente en regardant les bulles qui s'échappent. Pour ma part, j'utilise souvent la purge rapide par petits coups successifs.

La vitesse elle-même est vérifiée soit aux instruments ou par rapport à celle des petites bulles. Les ordinateurs de plongée permettent par une alarme sonore de respecter la vitesse qu'ils imposent.

En tout état de cause, il faut savoir que le contrôle de la stabilisation ou de la vitesse de remontée est difficile et ne s'apprend pas en un jour. C'est un entraînement permanent toujours à remettre en cause. Nous espérons que les conseils ci-dessus vous éviteront simplement de cafouiller dans vos débuts.

5 Procéder à l'entretien journalier (1)

Le plongeur doit être capable de rincer sa bouée intérieurement et extérieurement à l'eau douce de la drainer et de la faire sécher à l'ombre.

6 Rangements (1)

Bien que chacun ait sa façon de procéder, tout plongeur doit savoir ranger correctement son matériel. (Le stockage et le chômage prolongé relèvent des responsables du matériel)

Entre les plongées

Le meilleur rangement consiste à mettre la bouée dans un endroit sec et à l'ombre sur un cintre. De cette façon, elle sera aérée, finira éventuellement de sécher et ne prendra pas de faux plis.

Dans le sac

Une bouée est encombrante et occupe une bonne partie du sac de plongée. Pour limiter au maximum cet encombrement, il est préférable de la plier correctement. Les photos ci-dessous montrent une bonne façon de plier un gilet dans un sac.

1. Défaire toutes les boucles pour mettre le gilet bien à plat, le "back-pack" en dessous.
2. Rabattre les bretelles, les sangles pectorales et ventrales ainsi que le tuyau annelé vers l'intérieur.
3. Replier le côté gauche par dessus le tout, le scratch de la ceinture ventrale vers l'extérieur.
4. Replier le côté droit vers l'intérieur et rabattre le scratch opposé de la ceinture de façon à maintenir l'ensemble.

On obtient ainsi un paquet parallélépipédique, d'environ 50x40x15 cm pour un gilet de taille M. Rien ne doit dépasser. Les éléments sensibles sont ainsi protégés à l'intérieur. La bouée doit-être parfaitement vide d'air.

Remarques : (Rappel)

- Pour la vider complètement n'aspirez pas l'air intérieur car il pourrait être dangereusement pollué par des bactéries ou des virus.
- On notera que ce rangement doit rester provisoire et ne doit pas être utilisé pour de longues périodes.



Photos : 27 - 28 - 29 - 30

- Une bonne solution consiste aussi à ranger le matériel dans l'ordre inverse de celui dont on va en avoir besoin. (*Autant que possible*)

7 Hivernage (2)

Le plongeur doit savoir conditionner sa bouée pour supporter un stockage hors saison. Il doit la rincer intérieurement et extérieurement puis la suspendre pour la sécher en dévissant les purges pour faciliter le séchage intérieur (sans perdre les joints). Il existe des portemanteaux parfaitement adaptés à cet usage.

8 Tester les fonction de sa bouée avant de plonger. (2)

Il doit s'assurer que l'inflateur fonctionne correctement et surtout s'arrête lorsqu'on ne le sollicite plus. Il doit vérifier que les purges s'ouvrent et se referment correctement et qu'une fois gonflée la bouée ne fuit pas.

En plongée, en cas de fuite significative, il doit interrompre sa plongée. En cas de faible fuite non évolutive, il peut continuer mais doit la faire réparer au plus vite après la plongée.

9 Utiliser instinctivement les commandes. (2)

Il doit être capable de trouver et d'actionner instantanément l'une ou l'autre des commandes, sans tâtonner, en surface ou en immersion.

Un jeu consiste à fermer les yeux et à saisir les commandes, dans un ordre déterminé, 10 fois de suite.

En principe, il n'est pas recommandé de gonfler une bouée à la bouche, surtout en fin de plongée.

10 Descendre rapidement (2)

La tendance actuelle est de s'immerger debout. Mais lorsque le besoin s'en fait sentir, un plongeur doit être capable de descendre rapidement depuis la surface ou en pleine eau. La manière la plus rapide consiste à effectuer un canard. Ceci n'est pas très difficile mais il devra s'entraîner à partir d'un signal donné, à actionner rapidement sa purge haute ou basse (suivant sa position) tout en expirant fortement.

11 Drainer l'eau de sa bouée (2)

La présence d'eau dans la bouée doit être vérifiée fréquemment : avant de plonger, pendant et après la plongée ainsi qu'au moment du rangement.

L'eau pénètre dans une bouée en différentes occasions :

- En surface, lorsqu'on veut la rincer au cours d'une opération d'entretien.

Ce cas nécessite un drainage efficace de la vessie mais aussi du tuyau annelé et du combiné. Pour cela, gonfler la bouée la mettre à l'envers le combiné vers le bas et la drainer avec le bouton de purge lente.

- En immersion, durant la plongée, il n'est pas rare que de l'eau s'introduise dans la bouée parce qu'on insiste trop sur la purge. L'air ayant été évacué, si la soupape reste ouverte, l'eau y pénètre. Cela peut être dangereux car la bouée perd ainsi une partie de sa flottabilité.

Pour drainer cette eau, l'utilisateur doit y injecter un peu d'air et actionner la purge basse en comprimant la partie gonflée. Il est difficile de bien la purger ainsi et il devra recommencer en basculant un coup à droite puis un coup à gauche pour obtenir un bon résultat.

Remarques :

- Un drainage est rarement parfait. Il peut être nécessaire de le recommencer plusieurs fois.
- La meilleure solution est de posséder une bouée avec des purges équipées de soupapes anti-retour qui laissent échapper l'air mais empêchent les entrées d'eau.

12 Capeler / Décapeler (2)

Capelage en surface

Il existe plusieurs méthodes, celle que nous décrivons ici nous a semblé la plus facile à réaliser. On suppose que le gilet est gonflé en surface.

1. S'assurer que les détendeurs et les sangles sont clairs (parfaitement dégagés),
2. se mettre dos au cul de la bouteille
3. saisir le bas du gilet avec les mains de chaque côté de la bouteille,
4. se hisser à la force des mains de façon à s'asseoir sur la bouteille (l'équilibre doit être stable),
5. vérifier que tous les éléments vus ci-dessus sont toujours clairs,
6. prendre le détendeur principal en bouche,
7. passer un bras de chaque côté sous les harnais,
8. se laisser glisser dans l'eau en position debout,
9. purger suffisamment le gilet pour fixer puis régler les différentes sangles.

Décapelage en surface (2)

1. Défaire les différentes sangles
2. gonfler suffisamment le gilet, (plusieurs essais peuvent être nécessaires pour trouver la bonne valeur)
3. saisir le bas du gilet de chaque côté avec les mains,
4. tirer sur celui-ci de façon à s'asseoir sur la bouteille,
5. lâcher le détendeur
6. gonfler le gilet au maximum,
7. dégager les deux bras,
8. se laisser glisser debout dans l'eau
9. se retourner et retenir le gilet.

Décapelage en immersion (2)

Les méthodes ci-dessus ne peuvent être utilisées en immersion. On leur préférera, bouée dégonflée, la méthode simple du sac à dos, en commençant par le côté d'où vient le détendeur.

Remarque :

Dans la plupart des exercices avec une bouée, le fait qu'elle soit trop gonflée peut être gênant. A l'inverse si on la dégonfle trop, on risque de la voir couler. L'utilisateur devra donc trouver un compromis entre ces deux limites.

13 Passer son équipement (2)

Le plongeur doit être capable de passer son équipement à une personne au sec, à bord d'un bateau en dur ou d'un pneumatique. Pour cela il doit décapeler puis le présenter de façon qu'il soit facile à attraper et aider à son levage au besoin en le poussant en palmant vigoureusement.

La bouée là aussi joue un rôle important.

14 Nager avec son équipement (2)

En surface

Un plongeur tout équipé doit être capable de se déplacer au tuba, sans l'aide de sa bouée. (Cela dépend de l'état de la mer)

- La nage décapelée, en s'appuyant ou en poussant sur la bouée est confortable par temps calme. Elle permet de suivre facilement un cap. Par contre, pour l'encadrant, elle risque de l'empêcher de [s'immerger rapidement](#) en cas de nécessité.

En immersion

Pour que la bouée ne gêne pas la progression, il faut qu'elle soit aussi peu gonflée que possible. Cela suppose un lestage bien adapté.

15 Larguer son lest (2)

À quoi sert le lest ? :

Le rôle du lest et celui de la bouée sont inverses mais liés, à ceci près qu'une fois largué il est souvent impossible de récupérer son lest. Celui-ci sert essentiellement à compenser la flottabilité positive apportée par le vêtement. Cette flottabilité diminue avec la profondeur. Le plongeur utilise alors sa bouée pour compenser ces variations.

Pourquoi larguer son lest ?

On ne devrait jamais larguer son lest en immersion. Le risque de remontée incontrôlée est trop important. D'ailleurs je ne crois pas qu'il y ait beaucoup de plongeurs à l'avoir déjà fait. Pourtant en cas de panne de l'inflateur ou encore en cas de fuite soudaine incontrôlable un plongeur doit savoir larguer son lest et éventuellement celui d'un autre plongeur pour récupérer de la flottabilité. Il doit donc être capable de réagir rapidement à la variation de flottabilité qui se produit, ce qui implique qu'il ne doit pas céder à la panique et pour cela il faut qu'il y soit préparé par un entraînement approprié.

Quand ne doit-on surtout pas le larguer ?

Sous plafond immergé, à l'approche de la surface, en cas d'accrochage au fond. (à un filet par exemple)

Remarques :

Le largage ou la perte accidentelle du lestage en immersion peut nécessiter une assistance. Tout peut se jouer très vite.

Mettre le lest dans des poches non prévues pour cela n'est pas une solution très sûre.

Avant de s'immerger, le plongeur doit vérifier que :

- Les systèmes de purges et de gonflages sont accessibles et fonctionnent correctement.
- Les moyens de larguer le lest sont accessibles et ne risquent pas de s'actionner accidentellement.

16 S'équiper rapidement (3)

Il ne suffit pas d'être capable de s'équiper correctement. Être disponible, « prêt à plonger » rapidement est souvent nécessaire. D'autre part, il n'est jamais agréable d'être le dernier et d'être attendu par la palanquée. L'ensemble du matériel constitue un tout dans lequel la bouée tient une place importante.

Cela suppose un bon rangement préalable de son matériel et, pour ne rien oublier, d'avoir dans la tête la suite des opérations à exécuter et à vérifier dans le bon ordre.

Chaque plongée constitue un entraînement. De plus, il est facile de s'entraîner à s'équiper rapidement en l'organisant de temps en temps comme un jeu.

17 Monter sans aide sur un pneumatique (3)

C'est un exercice qui dans certaines circonstances peut être très utile.

La méthode consiste à :

1. gonfler suffisamment le gilet pour qu'il ne coule pas,
2. Passer son lest à bord ainsi que tout autre matériel encombrant,
3. tenir l'une des saisines du pneumatique avec la main coté détendeur,
4. dégager le bras opposé au détendeur,
5. faire glisser le harnais sur l'avant bras coté détendeur,
6. prendre une bonne inspiration puis se hisser à bord en palmant et avec une traction des 2 mains sur les saisines.
7. hisser le matériel à bord.

18 Fermer rapidement le robinet qui fuit (3)

A priori, cela ne semble pas être un exercice de bouée. Il peut s'agir d'un joint qui lâche sur une robinetterie à double sorties. La façon dont on pourra l'atteindre dépend du type de bouée utilisé. A première vue, à moins d'être contorsionniste ou d'avoir les bras longs cela semble difficile. (Certains jeunes y arrivent)

Sinon avec un gilet :

1. Défaire la ceinture abdominale en "Velcro", surtout pas les autres sangles.
2. Attraper le haut de la bouée avec une main et tirer vers l'avant en baissant la tête.
3. Atteindre le robinet qui fuit avec l'autre main et le refermer.
4. Lâcher le haut de la bouée puis fixer, à nouveau, le "Velcro" de la ceinture abdominale.

Vous avez au maximum 5 secondes pour le faire. Vous devez donc vous y entraîner régulièrement. (Surtout, ne vous trompez pas de robinet)

19 Détecter une mauvaise utilisation (4)

Un encadrant doit être capable de reconnaître la mauvaise installation ou la mauvaise utilisation d'une bouée par l'un des plongeurs qu'il encadre. Il doit être capable d'y remédier avant la plongée ou d'y faire face pendant la plongée. Pour cela, il doit connaître les principaux modèles et leur spécificité.

Mise en garde

Bien que cela ait été enseigné autrefois, il est contre indiqué de respirer dans la bouée en cas de besoin ou d'y inspirer le peu d'air qui y reste pour réduire son volume. En effet, l'intérieur contient souvent un bouillon de culture qui peut provoquer une infection pulmonaire. (*Accident mortel relaté dans la revue anglaise "DIVER" de novembre 2010 et janvier 2011*)

20 Manipuler une charge (4)

Bien qu'un plongeur doit toujours être aussi peu lesté que possible, il peut lui arriver de se trouver dans une situation où il est obligé de descendre, de remonter ou de se stabiliser avec une charge imprévue, surtout s'il est encadrant.

À la descente

Par exemple, pour déplacer un mouillage vers un endroit précis, sans s'essouffler en palmant. La difficulté est d'injecter de l'air en quantité suffisante au fur et à mesure de la descente. Il ne faut pas oublier que l'on doit équilibrer les oreilles ce qui nécessite d'utiliser la même main pour équilibrer et actionner l'inflateur. En perfectionnement, on demandera au plongeur de ne pas toucher le fond et de se stabiliser horizontalement à 50 cm de celui-ci puis d'effectuer des rotations horizontales ou se déplacer avec l'aide de ses palmes sans l'aide de ses mains.

La tenue de la charge doit être telle qu'elle équilibre le plongeur dans une bonne position.

À la remontée

Il est plus difficile de remonter régulièrement avec une charge quelconque que de remonter à vide. En effet, ceci conduit à mettre davantage d'air dans sa bouée ce qui augmente l'instabilité. Si à 20 mètres on a 2 litres d'air dans la bouée, arrivé à 10 mètres ils feront 3 litres. Si l'on avait 4 litres à 20 mètres, arrivé à 10 mètres ils feraient 6 litres. Sur une même variation de 10 mètres, la flottabilité a donc doublé, elle est donc plus difficile à maîtriser.

D'autre part, la remontée d'un objet monopolise au moins une main alors que l'autre est déjà prise.

Se stabiliser avec une charge.

Au delà de 1 à 2 kilos, en immersion, la manipulation d'une charge peut être délicate. Les stabilisations sont difficiles lorsqu'on se saisit ou qu'on lâche une charge, notamment en faible profondeur. (Au palier par exemple)

Il est donc nécessaire de s'entraîner à cette situation, surtout pour les encadrants qui peuvent se trouver dans de telles situations, manipulation d'ancre etc. Pour maîtriser cet exercice, il est indispensable d'anticiper les variations de flottabilité aussi bien par le poumon ballast que par l'inflateur ou la purge.

Exemples d'exercices

1. Se stabiliser à une profondeur de 1m + 10 cm puis à 50 cm + 10 cm avec une charge de 5 à 10 kg, sans se servir de ses palmes, à l'aide du poumon ballast et après avoir dégrossi la stabilisation avec la bouée.
2. Échanger une charge entre plongeurs sans varier de plus ou moins un mètre en profondeur. La progression se fait en augmentant progressivement la charge de 5 à 10 kg et en réduisant progressivement la profondeur.

(Un tel exercice doit se faire avec des plongeurs déjà expérimentés)

21 Stopper la descente d'un plongeur (4)

On peut imaginer qu'un encadrant constate qu'un membre de sa palanquée descende en profondeur. (Consciemment ou inconsciemment) Il doit alors purger sa bouée, sonder rapidement pour attraper le plongeur et stopper sa descente.

Il devra se saisir du plongeur et gonfler les deux gilets. Ceci doit être rapide car quelques mètres de plus peuvent provoquer une ivresse de profondeur ou compromettre considérablement la décompression.

(C'est la raison pour laquelle les inflateurs doivent être efficace surtout en profondeur)

22 Assister un plongeur en difficulté (4)

Un plongeur doit être capable d'aider un autre plongeur qui a perdu une partie de ses possibilités physiques ou de raisonnement mais est toujours conscient. Ceci peut provenir de fatigue, d'essoufflement, de blessure plus ou moins grave ou d'ivresse de profondeur. L'action de l'assistant doit être adaptée à la perte des moyens de l'assisté.

Dans tous les cas, la première chose à faire est de stopper la descente comme ci-dessus puis d'amorcer la remontée. Il est bien évident que l'utilisation des bouées s'impose dans ce cas.

Une question qui est souvent posée est de savoir qu'elle bouée on utilise. Pour ma part, c'est une mauvaise question. Un plongeur doit être capable d'utiliser indifféremment les deux bouées quel que soit leur état initial. Cela lui évite de tirer sur l'assisté ou d'être tiré par lui. S'il vient à le lâcher, leur vitesse relative ne sera pas trop différente et lui permettra de le rattraper.

En purgeant une bouée pour n'avoir qu'une seule à gérer, on risque au moment crucial de l'approche de la surface d'oublier de purger l'autre et donc de ne pas marquer d'arrêt ou de remonter trop vite.

On notera qu'une assistance peut rapidement dégénérer en un secours. (Voir ci-dessous)

23 Secourir un plongeur en danger (4)

La différence avec l'assistance (elle n'est pas toujours évidente) est que l'accidenté a perdu tous ses moyens. Il faut donc impérativement assurer sa ventilation en lui maintenant le détendeur en bouche. Ceci complique l'opération en privant le sauveteur de l'usage d'une main.

La main qui tient le détendeur devra donc assurer aussi la tenue de l'accidenté. Il y a pour cela plusieurs possibilités ; une méthode que l'on doit à Philippe MOLLE consiste pour le sauveteur à se mettre de face et à passer la main qui tient le détendeur sous la sangle pectorale de l'accidenté.

Une autre consiste à se tenir sur le côté, à passer la main qui tient le détendeur sous le bras de l'accidenté. Il doit s'assurer que les autres commandes lui restent accessibles.

Livre d'or



LA NORMALISATION ET LES BOUÉES D'ÉQUILIBRAGE

Table des matières

Introduction
Mode d'emploi
Marquage
Accessoires obligatoires
Performances

Introduction

Les bouées font l'objet de la directive européenne "DI 89/686/CE 21/12/1989 à laquelle est associée la norme européenne "DIN EN 1809 de Septembre 2016" pour les "Bouées d'équilibrage".

La conformité de celle-ci est un moyen de satisfaire aux exigences essentielles spécifiques de la Directive.

Équipement de plongée - Bouée d'équilibrage - Exigences fonctionnelles et de sécurité, méthode d'essai.

Attention : Les normes sont toujours susceptibles de changer. Il y a donc lieu de se tenir informé.

Mode d'emploi

Sur le point de vente chaque bouée doit être accompagnée d'un mode d'emploi, grâce auquel, les personnes qualifiées et formées pourront utiliser la bouée d'équilibrage en toute sécurité et, le cas échéant, la raccorder à la (aux) bouteille(s) du scaphandre autonome.

Le mode d'emploi doit être rédigé dans la langue officielle du pays où la bouée d'équilibrage est commercialisée.

Le mode d'emploi doit au moins mentionner toute les informations relatives à la bouée d'équilibrage qui sont nécessaires aux personnes formées et qualifiées, concernant :

- a) les domaines d'application, en particulier les limites de dimension, de masse et de volume des bouteilles utilisables ;
- b) la méthode de montage ;
- c) la traduction de tous les avertissements imprimés sur la bouée d'équilibrage ;
- d) l'évaluation du risque ;
- e) les conditions de température ;
- f) les vérifications avant utilisation ;
- g) l'enfilage et le réglage ;
- h) l'utilisation, la pression de service maximale et minimale du dispositif de gonflage ;
- i) l'entretien ;
- j) le stockage ;
- k) la durée de vie s'il y a lieu ;
- l) la périodicité des contrôles ;
- m) la mention "Ce dispositif n'est pas un gilet de sauvetage : il ne garantit pas le maintien de la tête hors de l'eau".

Le mode d'emploi ne doit présenter aucune ambiguïté.

Marquage

Pour savoir si une bouée répond à la norme, il suffit en théorie, de s'assurer de son marquage. Celui-ci doit donner au moins les indications suivantes :

- a) nom ou marque du fabricant, de l'importateur ou du fournisseur ;
- b) identification du modèle et de la taille ;
- c) taille maximale des bouteilles, à l'aide d'un pictogramme ;
- d) année de fabrication (éventuellement sous forme de code) ;
- e) flottabilité maximale ;
- f) la mention "ce dispositif n'est pas un gilet de sauvetage : il ne garanti pas le maintien de la tête hors de l'eau" ;
- g) le numéro de la présente norme européenne, c'est-à-dire EN 1809.

Accessoires obligatoires

En dehors du marquage, parmi les éléments visibles d'application de la norme, il y a les accessoires obligatoires :

- 1. dispositif de gonflage buccal ;
- 2. dispositif de gonflage mécanique (bouton par exemple) ;
- 3. dispositif manuel de dépressurisation ;
- 4. dispositif automatique de surpression ;
- 5. moyen de drainage de l'eau emprisonnée ;
- 6. harnais de portage
- 7. présence d'une surface de couleur d'au moins 200 cm² de couleur orange, rouge ou jaune.

Performances :

Gonflage :

20 secondes maximum sous une moyenne pression maximum de 7 bar.

Purge :

Après action de la purge la flottabilité résiduelle doit être inférieure à 10% de la flottabilité maximum.

Livre d'or

