

« La machine ou armement pour des plongeurs » ou Le scaphandre du Chevalier de BEAUVE

Si, pour des raisons militaires, commerciales et de subsistance (la cueillette des coquillages et des algues), l'homme s'immerge depuis la plus haute antiquité, ce n'est que depuis le XVIIIème siècle qu'il conçoit et réalise des appareils et des équipements de plongée qui lui permettent de travailler efficacement et durablement sous les eaux.

Il faut en effet attendre que le niveau des connaissances scientifiques et techniques soit suffisant pour que les apprentis plongeurs prennent en considération des phénomènes physiques majeurs comme la pression hydrostatique, et la compression des gaz) : Pascal énonce les lois de l'hydrostatique au milieu du XVIIème siècle (1653), la compression des gaz est décrite par Robert Boyle en 1661.

Il faut ensuite attendre le XVIIIème siècle pour que les phénomènes physiologiques comme la respiration et la circulation sanguine soient découverts, que l'existence de l'oxygène, du gaz carbonique et de leurs effets sur le corps humains soient mis en évidence. Enfin, ce n'est pas avant la fin du XIXème que les effets de la pression barométrique sur l'organisme sont mis en évidence (Paul Bert en 1870, John Scott Haldane en 1907).

Pour bien comprendre avec quel niveau de connaissance les concepteurs d'équipements du XVIIème et du XVIIIème siècle conçurent et utilisèrent leurs appareils de plongée, imaginez que l'on veuille aujourd'hui faire voler un avion sans savoir que l'air existe, et surtout sans prendre en considération la force de gravité de la terre !

Malgré ces énormes lacunes, des "scavants", des "ingénieurs", mais aussi des ecclésiastiques et des marins conçurent et utilisèrent avec des succès variés des équipements de plongée dès la fin du XVIIème siècle.

Deux écoles de pensée vont s'affronter, d'un côté les tenants de l'approvisionnement en air du plongeur à partir de la surface et les tenants de l'approvisionnement en air sur le fond. Cette dernière école donna naissance d'une part aux cloches à plongeurs, seule technique véritablement efficace pendant près de trois siècles pour récupérer les canons, les boulets et les cargaisons sur les navires coulés et d'autre part aux tonneaux de plongée (le plongeur est enfermé dans une sorte de tonneau équipé de manchons pour laisser passer les bras et ainsi permettre la préhension de cordages et d'outils et de hublots pour permettre la vue sur le secteur situé immédiatement devant le tonneau). Ces deux techniques ne permettent pas au plongeur d'évoluer sur le fond, juste d'effectuer des évolutions verticales, surface-fond.

Tout déplacement du plongeur implique le déplacement du support de surface ou de l'appareil de levage de la cloche ou du tonneau (mâts, cordages, poulies, cabestan).

La technique qui consiste à évoluer sous l'eau tout en voulant respirer l'air de la surface avec l'aide de long tubes rigides ou de cagoules en cuir dont l'extrémité supérieure était équipée de flotteurs, la technique la plus "évidente" pour tout plongeur débutant ignorant les lois de la physique, se soldera systématiquement par des échecs cuisants. Passés quelques dizaines de centimètres d'immersion, la cage thoracique est incapable de vaincre la pression exercée par l'eau et la respiration de l'air atmosphérique devient impossible. De plus le volume d'air situé dans la cagoule et la « trompe » n'est pas renouvelé lors de la respiration. L'accumulation du gaz carbonique dans l'équipement et l'abaissement du taux d'oxygène tous les deux provoqués par la respiration du plongeur provoquent rapidement l'asphyxie de ce dernier.

La deuxième technique consistera à "envoyer" l'air de la surface au plongeur via un soufflet ou une pompe foulante (pompe qui permet d'élever un fluide, air ou eau par une pression exercée à l'aide d'un piston). Cette technique ne deviendra réellement efficace qu'à partir du XIXème siècle avec la mise au point de la machine à vapeur, des premières pompes réellement efficaces et du scaphandre à casque.

Le XVIIIème siècle, va voir la naissance d'un type d'équipement un peu particulier, efficace à faible profondeur parfaitement en phase avec le niveau de connaissances de l'époque : le scaphandre souple alimenté en air par un soufflet depuis la surface via un tuyau raccordé au casque du plongeur et évacuation de l'air vicié en surface grâce à un deuxième tuyau toujours raccordé au casque. Baptisé "*habit à trompes*" ou « *enveloppe à trompes élastiques* » plus simplement "*équipement de plongée*".

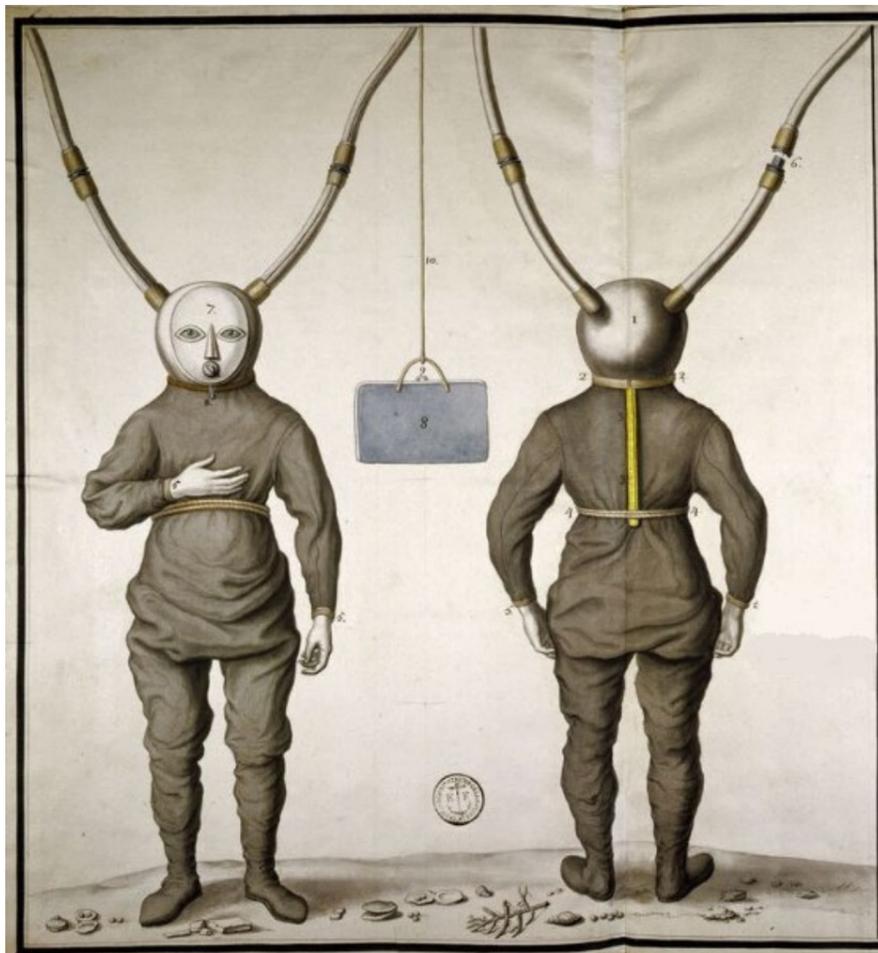
L'équipement de plongée dont une interprétation réalisée pour le tournage du film « Ridicule » de Patrice Leconte (1996) est présentée à l'entrée du Musée a été conçu en 1715 par le *Chevalier Pierre de Rémy de Beauve, garde de la Marine à Brest*. L'équipement de plongée du Chevalier de Beauve est le plus ancien représentant documenté de la famille des « habits à trompes » dont on trouve une première référence non documentée datée de 1660.

Ce type d'équipement sera utilisé en Europe durant le courant du XVIIIème siècle jusqu'au début du XIXème siècle.

Descriptif :

*Machine ou Armement pour des plongeurs
par le S. Chevalier de Beauve, 1715.*

Le principe de l'habit à trompes du Chevalier de Beauve est simple. Le plongeur est revêtu d'un vêtement « intégral » en cuir suiffé pour le rendre étanche à l'eau et à l'air, d'un casque en fer blanc (7) assujéti à un corset métallique porté sous le vêtement et raccordé à deux tuyaux venant et allant de la surface. Le lestage du vêtement est assuré à la fois par une plaque de plomb et une paire de chaussures à semelles de plomb.



Le plongeur qui a préalablement enfilé une cuirasse de fer qui lui évitera d'avoir la cage thoracique comprimée par la pression de l'eau lorsqu'il sera immergé s'introduit dans le vêtement par une ouverture située dans le dos. L'ouverture est ensuite fermée et rendue étanche grâce à des baguettes de cuivre à écrous qui pincent les bords de l'ouverture. L'étanchéité au niveau des poignets est assurée par un simple ligaturage des manches de cuir sur les poignets du plongeur (5).

Le casque métallique fixé par deux pattes sur le corset comporte deux petites vitres en forme d'amande pour les yeux, une saillie pour le nez, un orifice au droit de la bouche du plongeur obturé en plongée par un bouchon fileté qui est retiré en surface pour permettre au plongeur de respirer de l'air frais. Un crochet (12) situé au niveau du menton du casque permet de fixer une plaque de lest en plomb (8).

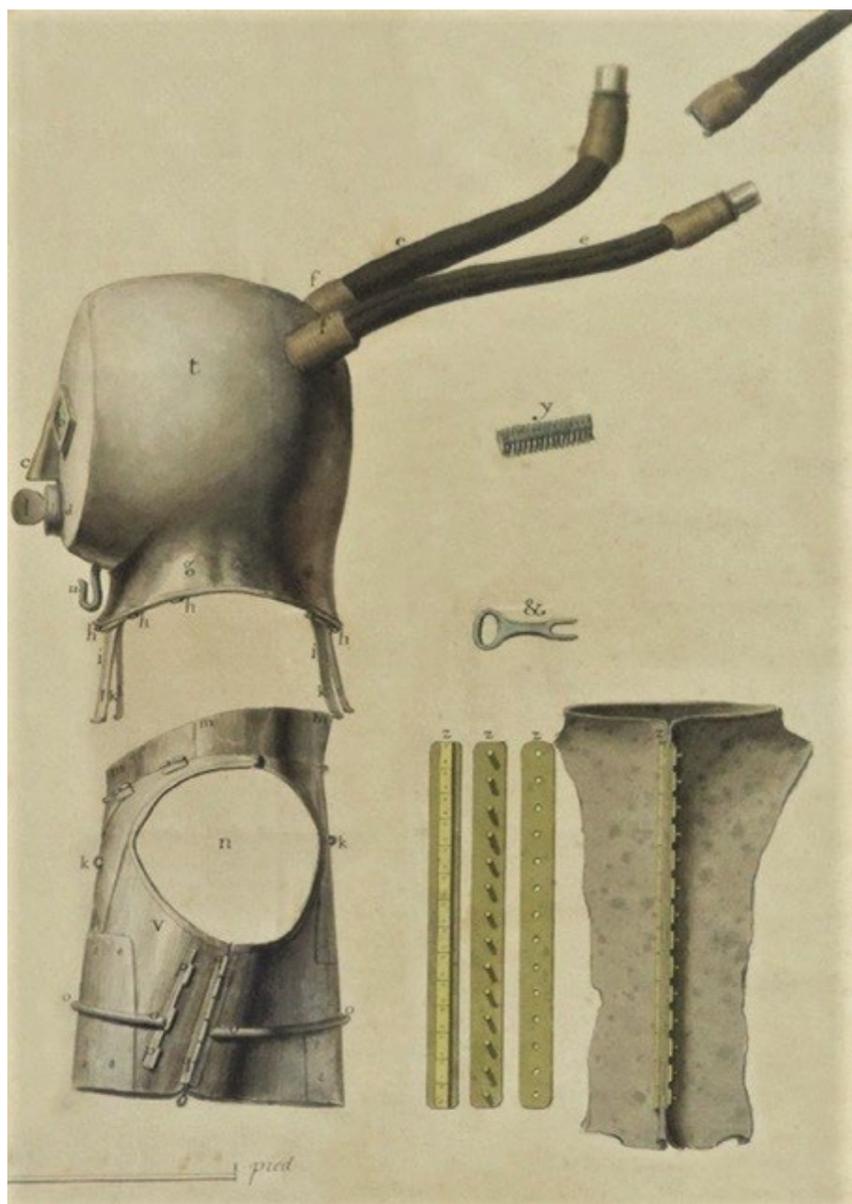
Deux tuyaux de cuir renforcés par un fil de laiton (fil d'archal) spiralé sont raccordés en partie haute sur l'arrière du casque. Un tuyau raccordé à un soufflet situé en surface actionné par des aides assure l'alimentation du plongeur en air respirable.



Le deuxième tuyau remonte du casque vers la surface. Il permet la ventilation du casque en assurant la création d'une circulation d'air. Cette circulation d'air permet deux choses : éviter le gonflement du vêtement sous l'action d'un afflux trop important d'air en provenance du soufflet et assurer la circulation de l'air « vicié » par la respiration depuis le casque vers la surface.

Le fait que les deux tuyaux raccordés au casque du plongeur partent et aboutissent en surface (air à la pression atmosphérique) alors que le plongeur lorsqu'il est immergé subit la pression hydrostatique (pression engendrée par le poids de la hauteur d'eau située au-dessus de lui) pose un problème majeur : le déséquilibre des pressions entre l'intérieur et l'extérieur du vêtement.

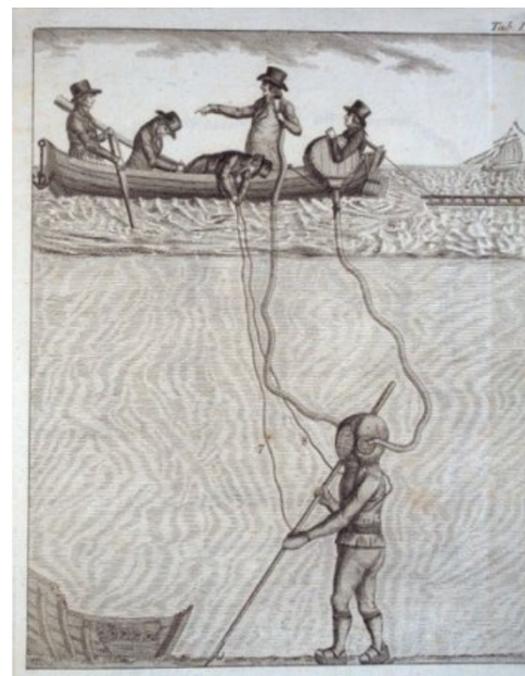
Avec ce type d'équipement, à une immersion donnée, la pression qui s'exerce sur le vêtement est proportionnelle à la profondeur alors que la pression intérieure tend à demeurer égale à celle régnant en surface à l'extrémité des deux tuyaux. Dans la pratique dès que la pression à l'extérieur du vêtement devient supérieure à celle régnant à l'intérieur, le vêtement commence à s'écraser, refoulant l'air qu'il contient vers la surface, le corps du plongeur est alors soumis à la pression ambiante, sa cage thoracique est rapidement bloquée par la pression de l'eau, il ne peut plus respirer.



Pour pallier cet inconvénient, le Chevalier de Beauve eu l'idée de faire porter à son plongeur un corset de métal sous la combinaison étanche. La pression de l'eau s'exerce alors sur le corset et non plus sur la cage thoracique, la respiration est possible en plongée malgré le déséquilibre des pressions entre l'intérieur et l'extérieur du vêtement. Le corset ne couvrant que la cage thoracique (poitrine, côtes et dos), la pression hydrostatique s'applique sur les parties de l'équipement restées souples comme les bras et les jambes, rendant rapidement le port de l'équipement inconfortable voire douloureux. Pour cette raison l'emploi de ce type équipement fut limité à de faibles profondeurs.

Le Chevalier de Beauve envisagea comme lieu d'utilisation de son équipement, le port et l'arsenal de Brest. La principale tâche dévolue aux plongeurs aurait été la récupération d'objets tombés des navires au mouillage ou à quai. Aucun document ou témoignage attestant de l'utilisation de « la machine ou armement pour des plongeurs » du Chevalier de Beauve n'a été retrouvé.

Le concept envisagé par le Chevalier de Beauve fut plus tard développé de façon pratique par divers inventeurs au XIXème siècle.



Tauchmaschine – Peter Kreeft – 1805 - Allemagne



Dykkermaskine (Appareil de plongée) – Brødrene Møller – 1838 – Danemark