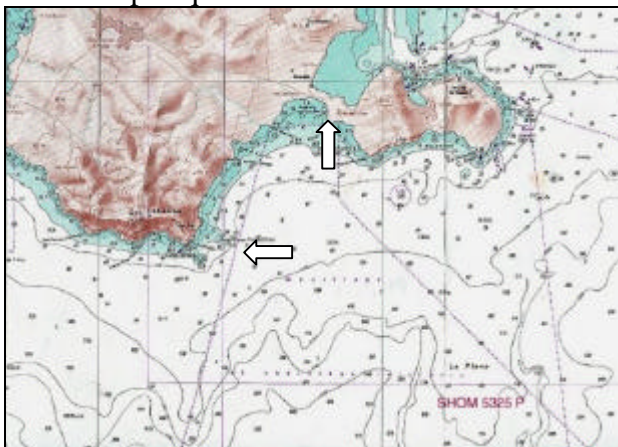




N°005 le mercredi 28 avril 2004

De la plongée aux Deux frères

La carte du SHOM 5325 P étant plus grande les annotations sont plus lisibles, mais nous allons tâcher de composer avec. Toutefois cette carte est ancienne : l'actuelle carte du SHOM porte le numéro 7093. Examinons donc la situation géographique du site. Nous sommes à l'Est du Cap Sicié, en face de la rade de Toulon et au Sud de la presqu'île de Saint Mandrier.



Situation portuaire

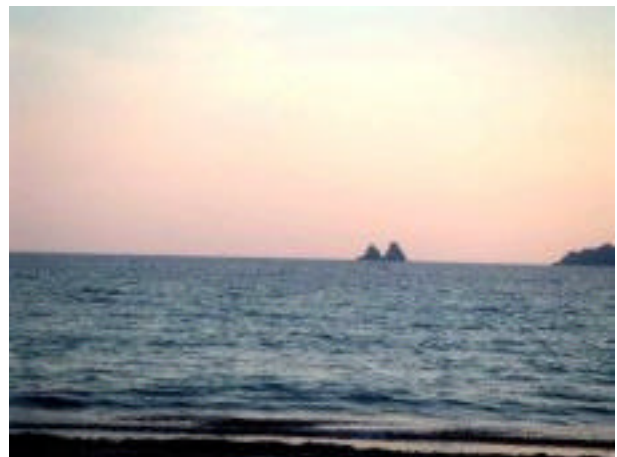
Nous prenons le bateau du club de plongée du port de Saint-Elme (cf. flèche verticale sur la carte) par 43°04.5 Nord et 5°53.9 Est (Feu d'entrée du port sur le môle West). Ce port de plaisance est situé à l'Est de l'anse des Sablettes ; il possède 90 places à quai et à flot à l'année, mais ces places sont toutes prises par les bateaux locaux. Toutefois un accueil est possible pour les bateaux de passage, à raison de 50 places en mouillage forain de mai à octobre, pour une longueur maximale de 6.50 m et un tirant d'eau inférieur à 1.60m, profondeur maximale du port. Et encore : il faut savoir que cette côte de la Méditerranée française est celle qui subit les plus grands marnages soit 0.60m aux grandes

marées ! Autant dire que le bateau du club de plongée locale a vite fait de talonner lorsqu'il est chargé...

Ces petits détails ne sont pas sans importance pour nos amis plongeurs qui voudraient prospecter la région en autonomie, et avec leur propre embarcation (Zodiac ici particulièrement conseillé). Il est à noter toutefois que si l'on contourne la presqu'île de Saint Mandrier, d'autres ports sont plus accessibles à commencer par celui de Saint Mandrier lui-même, que je vous recommande, car il possède de nombreuses places libres à l'accueil toute l'année, notamment parce qu'il est bien abrité des vents. Mais il faut tenir compte des distances : environ 2km entre le môle de Saint Elme et les Deux frères.



Port de Saint Elme au premier plan, bateau du club de plongée au bout du môle, cap Sicié à l'horizon, et les Deux frères au centre et photo ci-dessous.

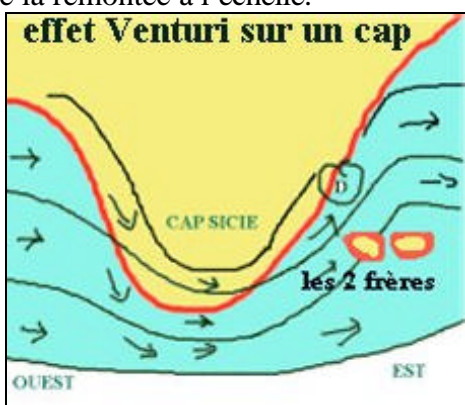


Situation météorologique

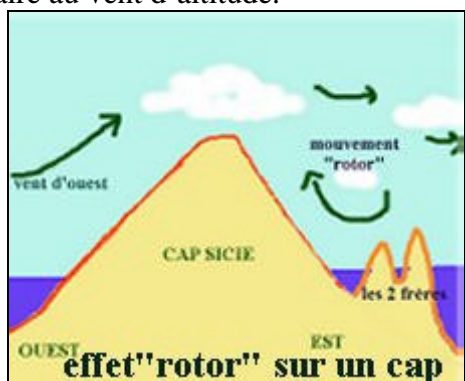
Et puisque nous avons abordé le problème des vents, faisons un peu de météo en rapport avec le site. Nous avons vu que les 2 frères sont à l'Est du Cap Sicié, cap le plus avancé dans la Méditerranée française.

Automatiquement le relief va jouer sur les vents et les courants. Examinons les effets produits par les vents tant à l'horizontale qu'à la verticale :

Effets produits à l'horizontale : lorsque le vent d'Ouest rencontre le cap Sicié, il a tendance à le contourner, ce qui provoque un resserrement des flux aériens à l'Ouest, et une accélération des dits flux (effet venturi). Sous le vent du cap (c'est à dire à l'Est dans notre cas), les flux vont se dilater et ralentir, sans suivre au plus près le littoral ; Toutefois si l'écoulement est assez fort, il se forme un tourbillon et donc un vent contraire entre le cap et les deux frères, à prendre en compte en plus du courant marin existant à cet endroit. Si le vent vient de l'Est, l'effet venturi se signalera également entre le cap et les 2 rochers. Qui dit vent dit houle du vent qui se lève, lequel peut devenir considérable. Et dans un tel cas les palanquées en surface comme dans les faibles profondeurs (<10m) vont être vite malmenées, y compris lors de la remontée à l'échelle.



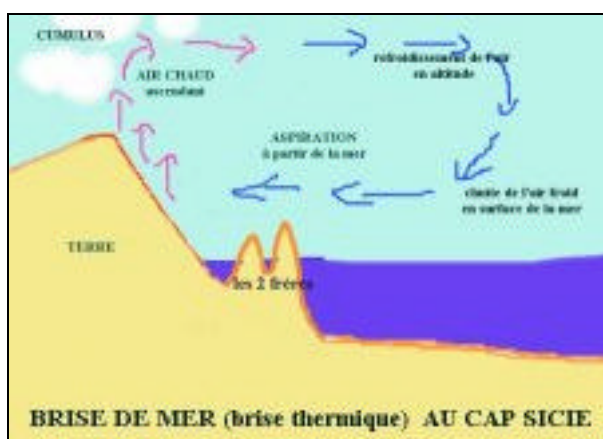
Effets produits à la verticale : l'obstacle du cap étant assez haut à contourner, une partie de l'air qui passe par-dessus provoque un effet « rotor », c'est à dire une turbulence verticale de l'autre côté du relief, avec courant ascendant le long de la pente concernée, descendant au large de cette même pente, et donc un vent contraire au vent d'altitude.



Sachant que les 2 effets peuvent se combiner, il est bon d'être prudent au niveau Ouest du site de plongée. *Les vagues sont d'autant plus fortes que le vent souffle fort.*

Les brises thermiques sont, en plus des mouvements aériens décrits précédemment, terriblement fréquentes au cap Sicié, et beaucoup plus spectaculaires. Deux types de brise sont possibles, la brise de mer et la brise de terre.

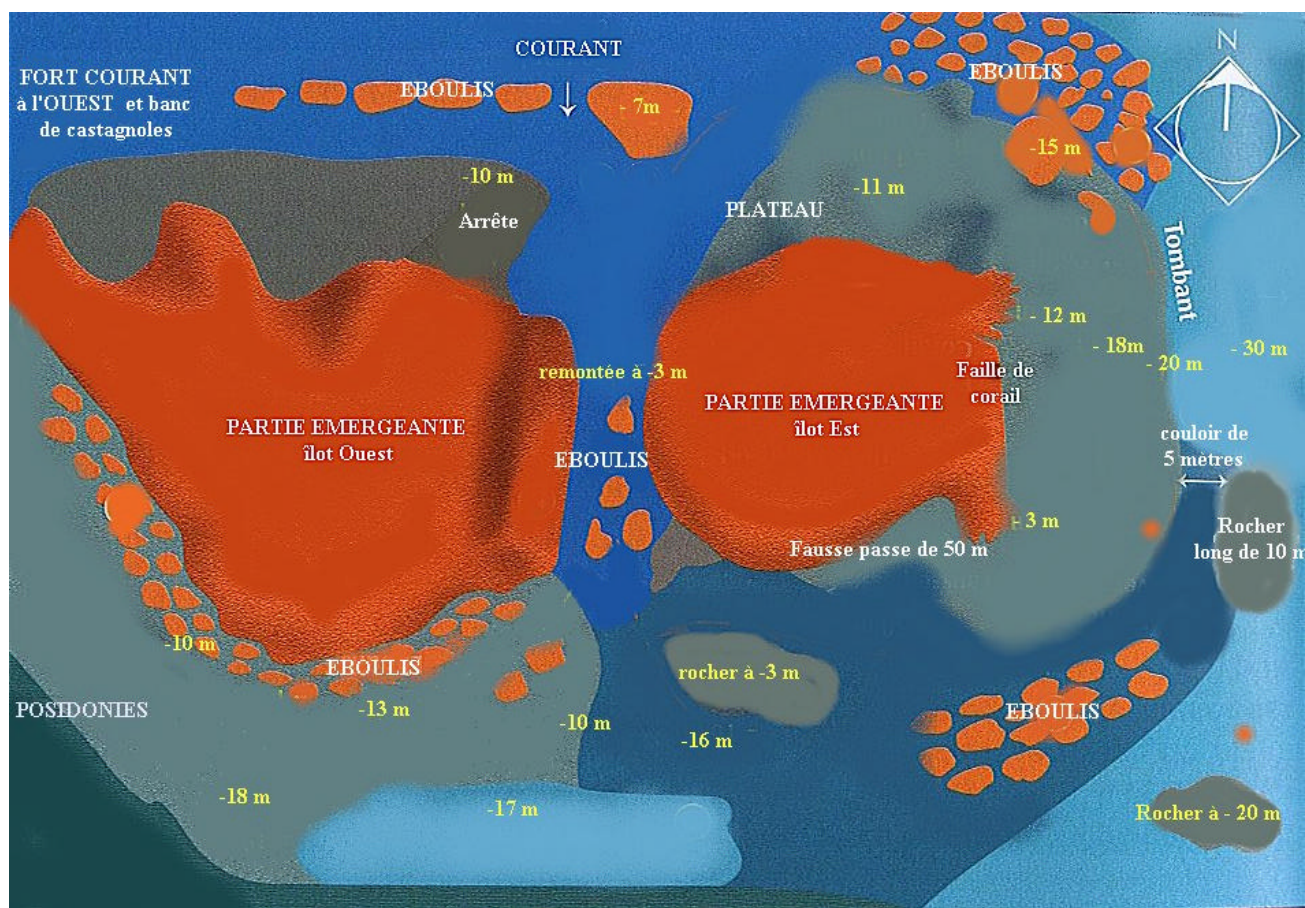
La brise de mer : le jour le sol se réchauffe progressivement plus vite que la mer. L'air chauffé sur terre s'élève et aspire l'air marin. Au-dessus de la mer, l'air aspiré par la côte est remplacé par un air froid d'altitude. Quant à l'air montant au-dessus de la terre, il forme vers 1000m d'altitude des cumulus. Certaines conditions favorisent cette brise thermique à savoir une certaine instabilité au niveau terrestre et une stabilité au niveau marin, mais aussi un vent de départ inférieur à 15 nœuds, un ciel dégagé dans la journée ...



La brise de terre est en fait le phénomène inverse lié à la nuit, mais il ne nous intéresse guère pour les plongées de jour que nous effectuons.

En résumé le phénomène est très fréquent aux « Deux frères » : au lever à 8 heures par temps clair et ciel dégagé, la mer est plate ; à 10 heures la houle commence à se former, le vent ne dépasse pas encore les 15 nœuds ; à midi la houle a sérieusement augmenté, le vent est à 25 nœuds (45km/h) et peut monter jusqu'à 40 nœuds (72km/h) dans le courant de l'après midi, rendant une seconde plongée impossible. Amis plongeurs, tachez de vous lever plutôt et de moins traîner au café, comme en ce 28 mars 2004...

La carte des fonds des « Deux Frères »



Cette carte des fonds¹ doit être agrandie avec votre ordinateur pour une meilleure lisibilité. En rouge, la partie émergée...

Ces deux rochers arides situés à l'Est du Cap Sicié peuvent connaître des courants importants, et dominants en provenance du Nord et passant surtout à l'Est. Bien repérer le sens d'orientation des bancs de castagnoles, permet de prévoir son exposition au courant. Les plongées du matin sont plus claires ; en été à partir de 17 heures, le soleil est passé de l'autre côté du cap...

Nous nous sommes immergés au sud de la passe entre les 2 rochers, par 6 à 7 m de fond devant la passe, le bateau restant sans erre, proue au sud et courant à cul. Si l'on est proche du rocher Est, un rocher sous-marin remonte à moins 3 mètres. Après une première stabilisation nous nous sommes dirigés vers l'Ouest sur les ébouillements à moins 10 m. direction un champ de posidonies. Le courant à l'Ouest nous fait rebrousser chemin et envisager le contournement de l'îlot Est en frôlant le tombant pour rejoindre au Nord-Est un plateau à -11 m appelé l'aquarium.

La zone d'ébouillements dégringolant vers du sable au Nord-Est à partir de -15 m est propice aux caches de mérous et de murènes, mais pour cette première plongée nous ne sommes pas allés si bas.

Revenons à la partie Est du site : si l'on évolue avant le tombant on note une succession de terrasses à -12, -18, -20 m, le sable étant à -30 m., le tombant lui descendant jusqu'à -35 m. La terrasse la moins profonde se termine par 2 éperons rocheux au Sud-Est et qui dépassent le niveau de l'eau. La houle venant s'y briser est génératrice de remous à éviter.

La vraie passe nécessite une remontée lente à -3 m. On passe alors au pied d'une plate forme émergée où les kayaks de mer se reposent par beau temps.

Une fois la passe franchie, en continuant plein sud noter 300 m² de tache de sable par moins 17 m, très utile pour les plongées techniques...

¹ Les PLUS BELLES PLONGEES de MEDITERRANEE et de CORSE – par Sandrine KOLAU, 82 sites – 2^{ème} édition – page 96 - Guide Vagnon – aux Editions du Plaisancier – année 2003

l'Arroyo

Il faut savoir que tout près du site, à l'Est, il existe une épave, « l'Arroyo », très visitée par des plongeurs ayant au moins acquis le niveau 2.

Cette épave est celle d'un bateau citerne d'escadre de 55m de long qui fut coulé intentionnellement par la Marine Nationale, le 18 août 1953, à 80 mètres à l'Est-Sud-Est des 2 Frères², à seule fin d'y entraîner les nageurs de combat de la base de Saint Mandrier. L'épave est positionnée dans un axe Nord-Sud. Proue et poupe reposent par -36m de fond approximativement, le pont par -27m, l'ensemble s'étant cassé à l'avant sur une veine rocheuse. Cette plongée est nous le rappelons ouverte aux civils de niveau 2 au moins. Eviter de pénétrer dans la coque, par mesure de sécurité.

Rubrique HISTOIRE : DES PIEDS LOURDS et DES PLONGEURS AUTONOMES ... *4^{ème} épisode*



Premier scaphandre à masque de caoutchouc étanche et à circuit fermé – 1870 – à droite, masque « Fleuss » vu de face !

En 1870, Henry FLEUSS modifie pour la première fois un scaphandre à casque pour en faire un **scaphandre à circuit fermé alimenté en oxygène pur**. Il s'associera plus tard à la société SIEBE-GORMAN³ pour améliorer son système. Il utilise pour ce faire **un masque de caoutchouc étanche et un sac relié à une bouteille de cuivre remplie d'oxygène**. Ses premiers essais sont réalisés dans un petit bassin rempli d'eau dans lequel il demeure environ une heure. Plus tard, il marche dans le fond d'une rivière à une profondeur d'une vingtaine de pieds. Son système est par la suite utilisé pour **sauver des mineurs prisonniers d'inondation dans leurs mines**. En 1879, il conçoit aussi le **premier recycleur au nitrox**, toujours pour le sauvetage en mine. En **1880**, Alexander Lamber, un plongeur anglais, marche sur plus de 300m dans un tunnel inondé sous la "Severn River" dans un noir absolu afin de fermer diverses valves, et cela grâce au recycleur de Fleuss.

En 1879, le Français Paul BERT, publie ses travaux sur « la pression barométrique », et aborde les problèmes de

² Carte SHOM n°7091

³ cf. AQUANATURE n°3, fin du chapitre sur l'histoire de la plongée sous-marine

saturation, de décompression, de toxicité de l'oxygène... et de remontée lente ...

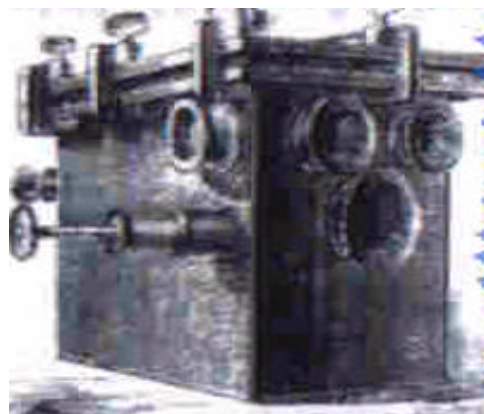
A partir de **1906**, les plongeurs utiliseront les **tables de décompression du britannique HALDANE...**



John Scott Haldane est un physiologiste anglais qui a repris les expériences de Paul Bert. Après avoir bien étudié le "mal des caissons", il détermine que le plongeur doit faire un palier à chaque fois que la pression qu'il subit en remontant est divisée par deux. Le physiologiste britannique vient de créer **le principe des tables de décompression**. Ces tables limitent la profondeur de travail à 64 m. Les paliers sont effectués à 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6 et 3 mètres. Ce sont les mêmes profondeurs que l'on retrouve sur une grande partie des tables actuelles de décompression et plus de 80% des ordinateurs de plongée les utilisent. Dès 1907, les marines européennes et américaines adoptent la table de Haldane.

En 1881, Achille KHOTINSKY et Simon LAKE brevettent un épurateur spécial à base d'**hydroxyde de baryum $Ba(OH)_2$** qui enlève le dioxyde de carbone CO_2 .

**1893 : les débuts
de la photo sous-
marine**



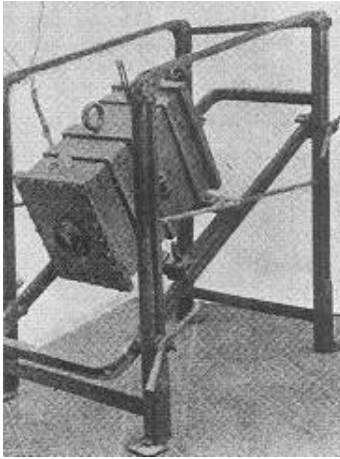
*Le premier appareil photo sous-marin
Louis BOUTAN en 1893*

Dès 1893, Louis **BOUTAN (1859-1934)**, équipé d'un scaphandrier Cabirol⁴, effectue les premières **photos sous-marines** à l'aide d'un appareil étanche de son invention. Il modifie aussi le scaphandre Cabirol pour en faire un scaphandre autonome à l'oxygène pur. En 1900, il publie le premier ouvrage de photos sous-marines. Petit détail technique, bien que les photos argentiques soient sur verre, la société Kodak avait alors inventé un système qui faisait basculer chaque plaque de verre exposée dans un tiroir noir sous le plancher de l'appareil, ce qui permettait de prendre plusieurs photos, système qui sera repris ultérieurement par Boutan et ses collaborateurs pour améliorer leur appareil et réaliser plusieurs photos au cours d'une seule plongée.



*Louis BOUTAN présentant son matériel
photographique étanche, lors d'une conférence.*

⁴ cf. scaphandres Cabirol, rubrique histoire , dans AQUANATURE n°4



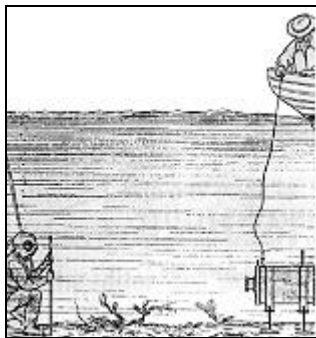
Appareil photo Louis Boutan sur son cadre, et sur son équipement complet près à être immergé



Cette photo a été prise en 1893 par Louis Boutan. Dans son excitation le plongeur voulant bien faire oriente cette plaque lumineuse vers le haut. De ce fait, pour certains auteurs cette photo est la première illustration d'un phénomène bien connu : la narcose des profondeurs.



Noter les ballastes sur lesquels le cadres support est fixé. Nous avons là également un ancêtre des robots sous-marins.



Dans les faits, Louis BOUTTAN utilisait le plus souvent son appareil à partir de la surface...En outre l'appareil devait être parfaitement stabilisé, les poses durant de 10 à 30 minutes suivant l'éclairage ! Toutefois il semble qu'un plongeur soit nécessaire pour s'assurer de la qualité de la prise de vue

Après ce petit intermède sur les débuts de la photo sous-marine, continuons notre promenade à travers l'Histoire

En 1904 Sir Robert DAVIS conçoit un appareil à « Oxylithe » pour le sauvetage des sous-mariniens. L'appareil qui se compose d'un mélange de **potasse et de peroxyde de soude** doit délivrer de l'oxygène au contact de l'eau. Mais la réaction est fortement exothermique, et l'appareil respiratoire mal réglé peut brûler les poumons. Toutefois l'appareil remporte un certain succès. Cet appareil est par la suite breveté par SIEBE & GORMAN. En **1915**, les recycleurs utilisant de l'oxylithe sont utilisés lors du tournage des scènes sous-marines de « **20.000 lieux sous les mers** ».

En 1909, une compagnie allemande du nom de DRAEGER, manufacturier de valves de gaz, d'équipement pour les pompiers et pour la sécurité dans les mines se lance dans la fabrication d'équipement de plongée sous-marine. Elle invente un système **combinant le casque dur (hard hat) à un système de deux bouteilles d'air comprimé** que le plongeur traîne sur son dos. Le système prend l'air du casque et le recycle en passant par les

bouteilles. Le plongeur a en plus accès à une source d'air de secours qu'il garde sur sa poitrine. Les plongeurs ainsi équipés descendent jusqu'à une soixantaine de pieds (20m environ) pendant environ 2 heures. D'année en année, Draeger améliore en permanence ses équipements .

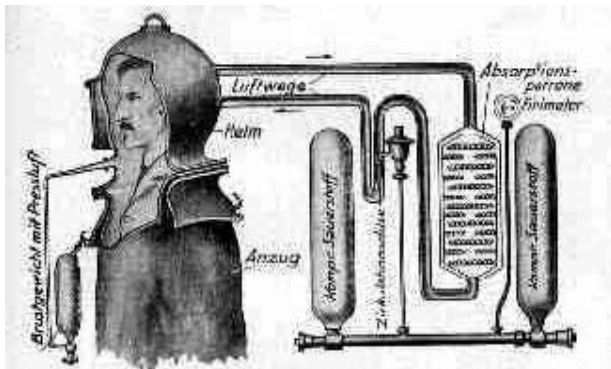


Schéma du scaphandre DRAEGER, à casque dure, bouteilles d'air sous pression, recyclage sur le dos et bouteille de secours ventrale



A noter l'importance du lest sur le système DRAEGER...

En 1919, le physiologiste américain Eliot THOMSON propose l'emploi de l'hélium en plongée à la place de l'azote, mais à l'époque ce gaz est si cher que l'expérimentation n'aura pas lieu. Ce n'est qu'en **1924** qu'une plongée avec un scaphandre rigide et par 180 m de fond sera effectuée avec un mélange d'hélium. La marine américaine continuera ce type d'expérimentation et publiera en 1943 les premières tables de décompression pour des systèmes à l'hélium, valables jusqu'à -130m.

Le scaphandre FERNEZ / LE PRIEUR ou le premier scaphandre vraiment autonome

En 1925 Le PRIEUR plonge en eau douce à Paris avec un scaphandre réalisé par FERNEZ (lunettes de plongée, pince nez, embouchure pour respirer, et mano-détendeur sur bloc d'air comprimé retenu par un harnais. Les blocs utilisés sont petits : **3 litres sous 150 bars, et servent au gonflage rapide des pneus automobiles.** L'air est débité en continu à la pression réglée au niveau du manodétendeur...



Ce scaphandre de Le PRIEUR n'a pas de régulateur à la demande. Le débit de la bouteille doit être réglé à la main.

A la même époque Louis DE CORLIEU propose les premières palmes en caoutchouc ainsi que des gants palmés dans les mêmes matériaux pour augmenter la force propulsive du plongeur... Les palmes sont donc une invention française (si l'on excepte celles imaginées par Léonard de Vinci mais jamais réalisées !). Elles ont été mises au point en 1933 par le capitaine de corvette Louis de Corlieu. Ce dernier avait débuté ses recherches en 1927. Il déposa un brevet le 6 avril 1933. Le 12 juin de la même année, des essais officiels furent effectués dans la rade de Saint-Jean-de-Luz devant des observateurs de la Marine Nationale. Louis de Corlieu nagea pendant 6 heures dans une eau à 12 °C, parcourant 8 km. En dépit de cette démonstration réussie, la Marine Nationale refusa d'adopter les « propulseurs de natation et de sauvetage » (appellation de l'époque). En 1939, un homme d'affaire américain, Owen P. Churchill achète à Tahiti une paire de palmes. De retour aux

États-Unis, il signe un accord avec de Corlieu et lance les « swinfins » qui seront adoptées dès 1940 par l'US NAVY... La suite commerciale de cette invention se passera de commentaires

Le scaphandre de Le Prieur (suite)

Il est à noter que les recherches de **Le PRIEUR** pour accéder à l'autonomie sont bien plus intéressantes que toutes les recherches sur l'utilisation de l'oxygène pur, compte tenu des dangers et des limites que ce dernier gaz représente en plongée. On peut donc considérer Le PRIEUR comme l'un des pères de la plongée moderne. **En 1933**, il remplace son pince nez et son embouchure par un **masque facial**. Toutefois son scaphandre reste ventral. Satisfait de ces transformations, avec le cinéaste Jean PAINLEVE, il fonde en **1935 le premier club de plongée français**. En 1935, la Marine Nationale adopte également le scaphandre LE PRIEUR...

Photo sous-marine du système Le Prieur



Grâce à ses démonstrations en piscine, Le Prieur provoque un véritable engouement pour le monde sous-marin. Son système est même adopté par la marine et par les pompiers de Paris. *Toutefois le détendeur à la demande est oublié au profit du débit continu. La technologie semble faire alors un grand pas en arrière.*



Schéma d'une des évolutions du scaphandre Le Prieur, avec masque de caoutchouc intégral et facial remplaçant le pince-nez, le bloc étant en position ventrale pour un meilleur accès au manomètre. Le système Le Prieur a cependant un énorme mérite, celui de permettre d'ouvrir en 1935 à Paris le premier club français des plongeurs amateurs, le « Club des sous-l'eau », sous la direction de Yves Le Prieur lui-même et du cinéaste Jean PAINLEVE.



Autre scaphandre Le Prieur avec casque et combinaison étanche

A suivre...

Le Doc.