

Les premiers sous-marins

Des origines à Robert Fulton

Daniel David

Pénétrer sous la mer et y naviguer à bord d'une embarcation conçue à cet effet demeure vraisemblablement, avec la conquête de l'air et de l'espace, l'une des plus grandes aventures humaines de tous les temps. Ce premier article brosse le portrait des principaux précurseurs de la navigation sous-marine, et présente leurs inventions, depuis les origines jusqu'au début du XIX^e siècle. Un second volet mettra en évidence les réalisations qui conduisirent à l'élaboration du sous-marin moderne.



Selon Aristote, qui fut son confident, Alexandre de Macédoine se servit d'une cloche à plongeur appelée *levita* au cours du siège de Tyr, en 332 avant Jésus-Christ. Celui qui allait devenir Alexandre le Grand a décrit les angoisses et les émerveillements de sa plongée : "J'ai vu un monde fabuleux. Les coffres de la mer débordaient de richesses vivantes. J'ai vu des serpents à huit têtes, d'horribles hydres écaillues, des chiens-dauphins et de gigantesques requins aux si affreuses mâchoires qu'il me semblait entendre la mer crier et gémir devant eux." Cette légendaire submersion a été représentée au XV^e siècle par les miniaturistes Guillaume Vrelant et Philippe de Mazerolles. (collection Musée du Petit palais).

Par curiosité, cupidité ou ruse, l'homme a déployé toutes les ressources de son génie pour pénétrer le milieu aquatique. Les premières tentatives connues remontent à l'Antiquité, et Aristote décrit l'utilisation de la cloche à plongeur dont Alexandre de Macédoine se serait servi lors du siège de Tyr en 332 avant Jésus-Christ. Cependant, on ne saurait dater avec exactitude l'origine des machines plongeantes – ou bateaux sous-marins –, capables de se déplacer sous la surface des eaux sans aucun lien avec l'extérieur.

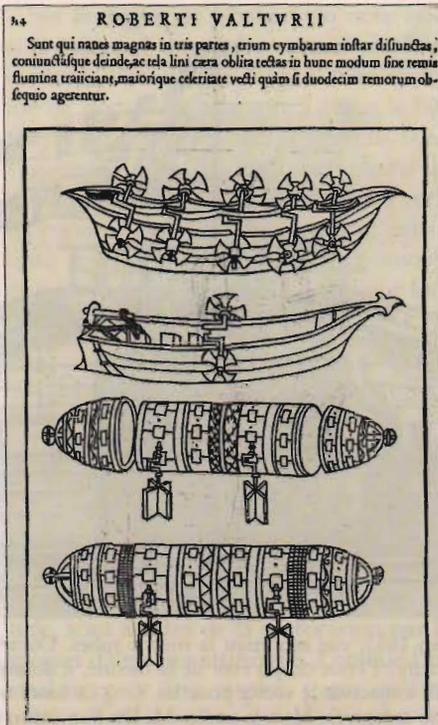
Certes, les sources historiques nous révèlent plusieurs projets dès le XVI^e siècle. Mais à cette époque, tous les problèmes techniques et physiologiques restent à résoudre. Découvrir les lois qui régissent le milieu, mettre au point un bâtiment suffisamment sûr pour qu'un homme au moins puisse y embarquer et réussisse à le propulser et le diriger convenablement, et faire en sorte que ce pilote ait une chance de revoir le soleil, tels sont les défis élémentaires que les inventeurs vont tenter de relever durant plusieurs siècles.

Savants, rêveurs et aventuriers

D'abord tâtonnante et teintée d'alchimie, la connaissance devient bientôt plus rationnelle et plus précise, au terme de plusieurs tentatives empiriques et dangereuses que nombre de précurseurs ont payées de leur vie. Certains resteront inconnus, d'autres en revanche laisseront des mémoires ou des projets dont les pièces se sont parfois dispersées au fil du temps.

Roberto Valturio

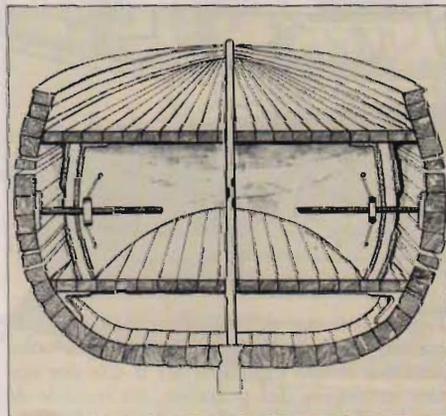
En 1472, le Vénitien Roberto Valturio décrit un bateau de forme fuselée comportant à sa partie inférieure des roues à aubes verticales. L'engin est constitué d'une structure de bois recouverte de toile de lin cirée afin de le rendre étanche. Pourvu vraisemblablement de la faculté de plonger, il ne possède cependant pas de moyen de propulsion horizontale et devait donc sans doute être remorqué ou livré à l'action du courant, les roues verticales lui permettant seulement de revenir à la surface. Aucun moyen de régénération de l'air n'étant prévu, il est probable que ce submersible soit resté au stade de projet. On notera toutefois les formes circulaires et allongées de l'appareil, qui demeureront une constante stable de l'architecture des sous-marins modernes.



Les projets de Valturio, publiés en 1472 dans son ouvrage *De re militari*. Sous les représentations de deux embarcations mues par des roues évoquant des hélices, figurent les dessins d'un submersible démontable destiné à traverser les rivières au cours d'expéditions militaires. (Edition de 1532 conservée au Deutsches Museum de Munich).

William Bourne

Le mathématicien et philosophe anglais William Bourne donne en 1578 la description d'un bateau sous-marin mettant en évidence la technique du ballast qui deviendra essentielle pour les réalisations futures. Appliquant le principe d'Archimède, Bourne envisage de doter son engin d'une double paroi intérieure amovible, reliée par des éléments étanches en cuir à la



Coupe du sous-marin de William Bourne (1578). On distingue le système à vis et à leviers de la double paroi amovible, qui préfigure le principe des ballasts des submersibles à venir.

carène percée de trous. Commandée par un système à vis, cette paroi s'éloigne de la coque et permet l'admission d'eau, ce qui diminue le volume interne et favorise l'immersion. La manœuvre inverse chasse l'eau vers l'extérieur et assure le retour en surface. Un mât creux de longueur suffisante pour que son extrémité reste au-dessus de la surface des eaux durant l'immersion doit assurer l'approvisionnement en air respirable.

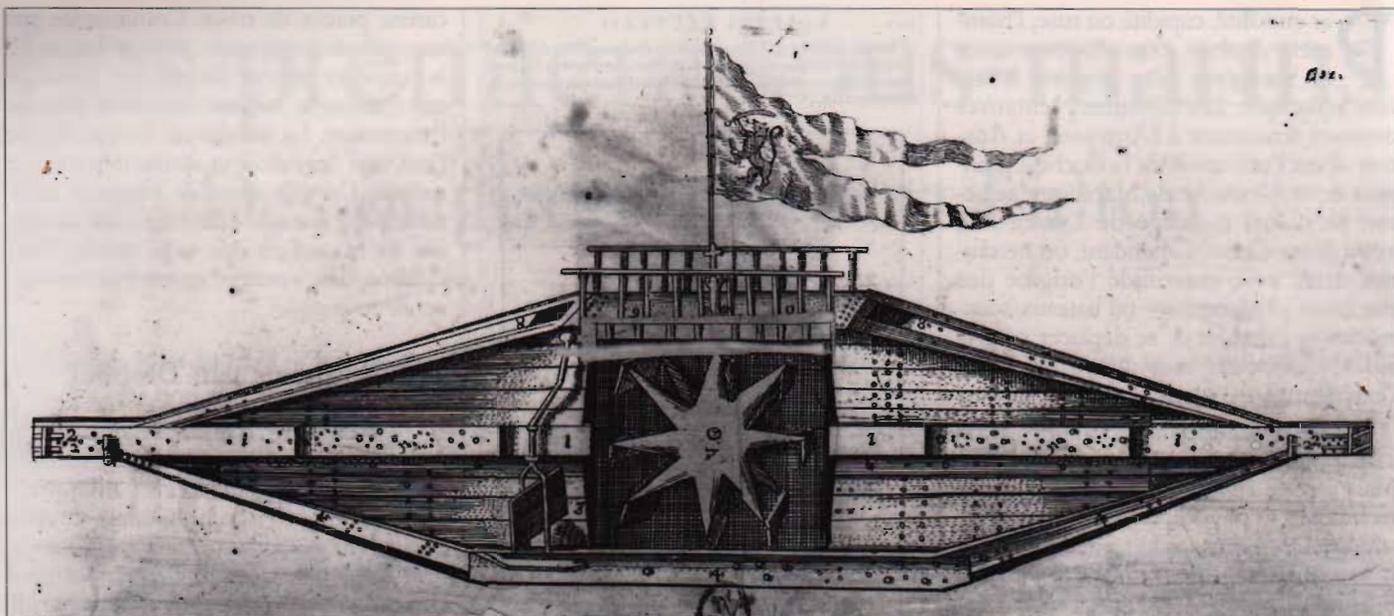
Cornelius van Drebbel

C'est en 1624 que l'amirauté britannique classe le projet de l'inventeur Cornelius van Drebbel "secret militaire". Homme de science hollandais devenu précepteur des enfants de la famille royale d'Angleterre, Drebbel est considéré comme l'un des plus grands savants de son temps – on lui doit notamment l'invention du thermomètre. Il met au point un "vaisseau sous-marin mû par douze rameurs" dont on ne possède malheureusement aucune illustration.

Les essais de l'appareil, l'un des premiers réellement construits semble-t-il, ont lieu dans la Tamise en présence du roi Jacques 1^{er}. Le monarque qui connut un des règnes les plus troublés de l'histoire d'Angleterre a, dit-on, financé lui-même les travaux et participé à un voyage sous-marin entre Westminster et Greenwich. L'immersion de l'engin s'effectuant sous l'impulsion des avirons et la respiration des occupants étant assurée par un procédé "gardé secret", on ne saurait considérer cette expérience comme la véritable origine de la navigation sous-marine. La construction de deux embarcations de ce type, destinées à placer des explosifs sous la fameuse digue de La Rochelle, est toutefois envisagée, mais Richelieu pourra dormir tranquille : le projet reste sans lendemain.

Dans son ouvrage *Art de respirer sous l'eau*, publié à la fin du XVII^e siècle, l'abbé de Haute-Feuille met en doute la crédibilité de Drebbel. "L'eau résistant beaucoup, écrit-il, il aurait fallu bien des forces pour mouvoir ce vaisseau, et une extrême pesanteur pour le faire submerger." Le célèbre physicien et chimiste irlandais Robert Boyle fait quant à lui de troublantes révélations, vers 1660.

Après avoir interrogé les descendants de Drebbel, il écrit : "On me répondit que Drebbel était d'avis qu'une partie de l'air seulement, la *quinta-essentia* comme disent les chimistes, servait à la respiration et qu'après la consommation, la partie la plus



Le submersible de De Son, construit à Rotterdam en 1653; vue montrant la roue à aubes. Contemporain de l'inventeur, l'auteur hollandais Lieuwe van Aitzema a relaté avec ironie la fin de ses préparatifs : "Pour ce qui était de la théorie, il donna des explications et des dessins. Beaucoup de personnes allaient voir son travail à Rotterdam, quoiqu'il conservât le secret pour lui. (...) Le lundi 6 juillet 1654, le vaisseau devait être descendu dans la Meuse, et on lança plusieurs invitations pour cette solennité. Mais la veille, M. De Son informa les intéressés que son vaisseau ne pourrait être prêt au jour fixé, n'ayant réussi à obtenir une certaine espèce de fer. Probablement il n'a jamais pu la trouver, du moins on n'a plus jamais eu de ses nouvelles." (Cabinet des estampes de la Bibliothèque nationale).

grossière qui restait, le cadavre de l'air, n'était pas capable d'alimenter la flamme vitale siégeant dans le cœur."

Un siècle et demi avant la découverte par Lavoisier de la composition de l'air et du rôle de l'oxygène dans la respiration, on peut tout de même porter au crédit de Drebbel ces recherches d'avant-garde.

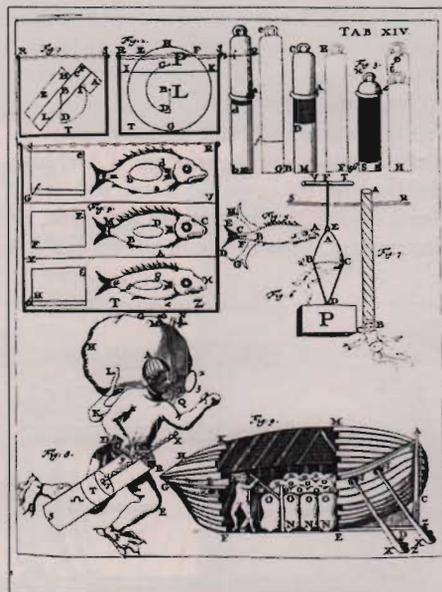
De Son

En 1653, un Français nommé De Son construisit à Rotterdam un bateau sous-marin de 72 pieds propulsé grâce à une roue à aube centrale, actionnée manuellement ou par un système de ressort. Fort de sa trouvaille, l'inventeur prétend pouvoir se rendre de Rotterdam à Londres, ou déjeuner à Dieppe, et en revenir dans une seule journée. Pas plus de six semaines lui seraient nécessaires pour rejoindre les Indes orientales. Qui plus est, il affirme que son sous-marin est capable de détruire cent vaisseaux en un jour et se propose de rompre la jetée du port de Rotterdam à titre d'expérience.

L'inventeur ayant disparu quelques jours avant la date prévue, le lancement de sa redoutable machine de guerre n'aura jamais lieu. Un auteur hollandais contemporain des faits écrivit à son sujet : "Plusieurs étaient d'avis que notre homme avait besoin de quelques grains d'ellébore". On ne saurait le contredire !

Borelli

L'abbé Giovanni-Alfonso Borelli, médecin et physicien italien, fait la description d'un "bateau plongeur" de sa conception dans un ouvrage publié en 1680, un an



Page de l'ouvrage de l'abbé Borelli *De Motu Animalium*, publié en 1680. Sur cette planche voisinent des dessins explicatifs sur le rôle des vessies natatoires des poissons, un modèle de scaphandre constitué d'une outre coiffant un plongeur et gonflée à l'air comprimé, et un projet de bateau submersible dont l'immersion est assurée par le remplissage de plusieurs outres s'ouvrant à travers le fond de la coque.

après sa mort. Inspiré lui aussi par le principe d'Archimède et la théorie des variations de volumes avancée un siècle plus tôt par William Bourne, Borelli envisage de doter le fond de son embarcation hermétiquement close, d'outrés communiquant avec l'extérieur. Celles-ci sont maintenues vides par un système de leviers qui, une fois desserrés, permettent l'admission de l'eau entraînant l'immersion. Sous l'action de ces mêmes leviers, l'eau peut être chassée afin de redonner à l'esquif son volume initial indispensable à la remontée. La propulsion est assurée par l'intermédiaire d'avirons dont les pelles ont la forme de palmes d'oiseau aquatique. Il semble bien improbable que ce projet ait pu donner satisfaction à son auteur si celui-ci avait eu la possibilité de le mener à terme.

Jean-Baptiste Chabert

À la fin du XVII^e siècle, plusieurs inventeurs à l'esprit créatif proposeront des projets de navires capables d'évoluer en immersion. Citons pour exemple le constructeur des galères du roi, Jean-Baptiste Chabert. En 1689, ce technicien expose ses idées sous forme de très beaux dessins représentant un engin de forme allongée s'apparentant à celle d'un poisson. Les avirons qui servent à la propulsion sont munis de pelles orientables et leur étanchéité au passage de la carène est assurée par des manchons de cuir. De pe-

tits hublots permettent aux occupants de voir à l'extérieur tandis que le pilote dirige l'embarcation à l'aide d'un compas.

Un membre de l'équipage peut effectuer des travaux sous-marins, qui apparemment n'ont rien de pacifiques, en passant ses bras à l'extérieur de la coque sur laquelle est fixée une panoplie d'outils. L'étanchéité au passage des bras est également assurée par des manchons en cuir. Signalons que ce principe sera repris avec succès quelques années plus tard par le fameux récupérateur de trésors John Lethbridge, qui opérait à partir d'un tonneau lesté. L'immersion du submersible de Chabert s'effectue grâce à des outres mises en communication avec l'extérieur et que l'on remplit à volonté, procédé préconisé comme nous l'avons vu dès 1578 par William Bourne. Enfin, un système à vis permet de chasser l'eau pour ramener l'appareil en surface.

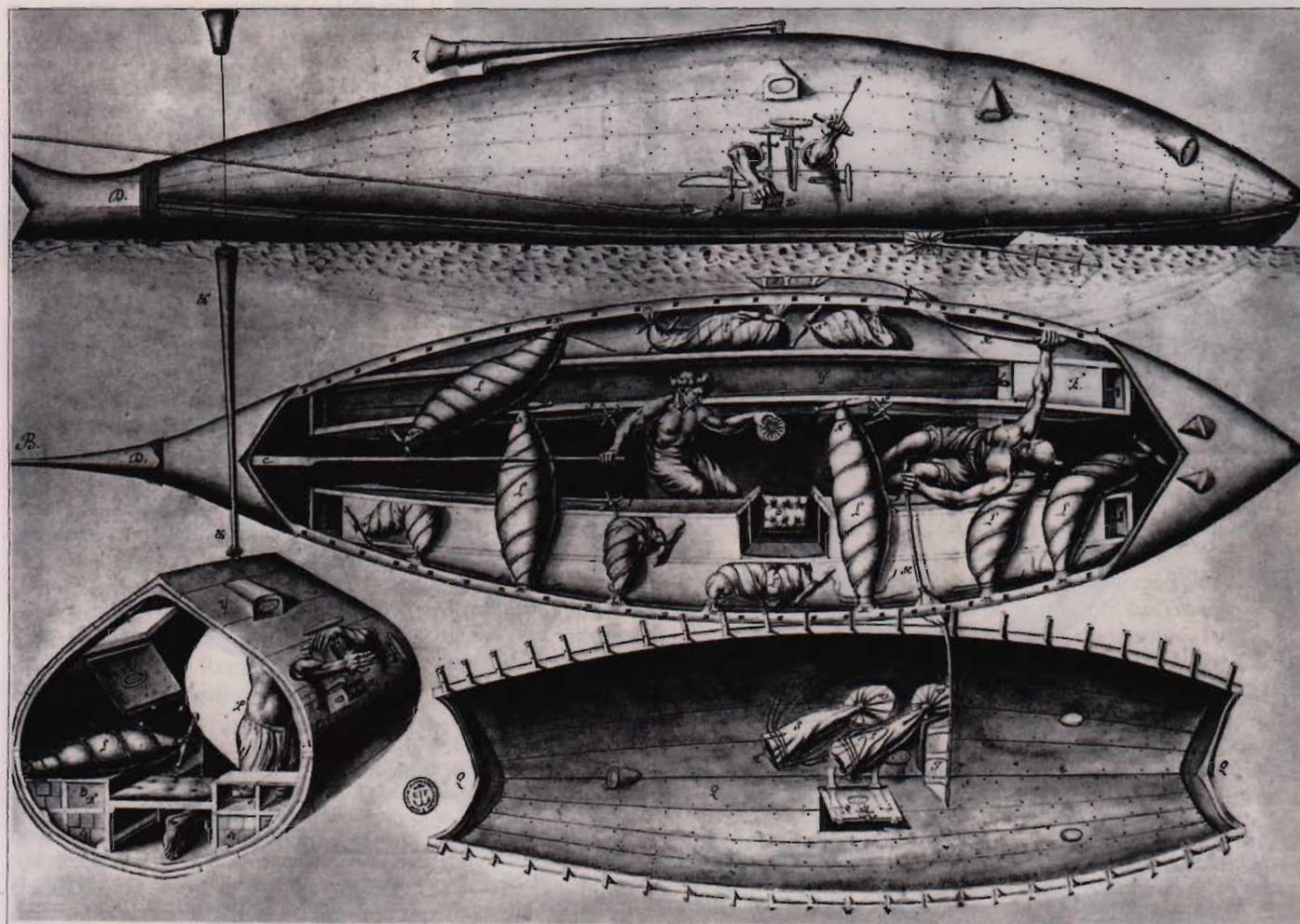
Sur le dessin de Chabert on note aussi la présence d'un tube vertical placé au sommet de la carène. S'agit-il d'un système de signalisation propre à situer le bâtiment en plongée, comme certains l'ont suggéré ? Il n'est pas exclu non plus d'attribuer à cet appendice un rôle plus actif de conduit d'air frais tant que son extrémité reste en surface, celle-ci pouvant être obturée par un bouchon conique lors d'immersions plus importantes.

Dionis du Séjour et Day

En 1772, l'astronome français Dionis du Séjour propose à son tour "un bateau à huit rames qui va sous l'eau", évoqué dans le *Journal encyclopédique* du 1^{er} août de la même année. "Les personnes enfermées dans ce bateau, lit-on dans cet article, sont à l'abri de la suffocation par le moyen d'une eau artificielle. Lorsque l'air vital ne peut être respiré, parce qu'il se

trouve trop condensé dans cette étroite prison, cette liqueur le rétablit dans son premier état. (...) On fit le 28 du mois de mai une expérience de cette extraordinaire machine. Il y avait à ce qu'on assure, dix personnes dans le bateau qui navigua sous l'eau 4 heures et demie dans la baie de Biscaye et fit 5 lieues dans cet espace de temps, sans que l'air extérieur y pénétrât par aucun endroit." Malgré les essais apparemment concluants relatés par le journal, on n'en sait malheureusement pas davantage à propos de cette "eau artificielle".

L'année suivante, le mécanicien anglais Day teste devant Yarmouth un engin doté d'un lest largable, à l'intérieur duquel il s'immerge par neuf mètres de profondeur et pendant vingt-quatre heures. Après une seconde tentative, apparemment couronnée de succès, Day s'enhardit jusqu'à descendre à trente-cinq mètres sous la surface des eaux... On ne le reverra jamais !



Le sous-marin de Jean-Baptiste Chabert (1689). Simple rêverie ou véritable projet d'engin d'assaut ? La manœuvre du bâtiment devait être confiée à des galériens, l'un d'eux assurant la propulsion avec des avirons à pelles orientables, un autre dirigeant l'embarcation à l'aide d'un compas. Les travaux extérieurs devaient se réaliser en passant les bras dans des manchons fixés sur la coque. Les fuseaux torsadés répartis dans le bâtiment sont les outres, plus ou moins remplies d'eau, destinées à assurer l'immersion.

La Tortue de David Bushnell

Originaire de Saybrook, dans le Connecticut, David Bushnell est vraisemblablement le premier concepteur à avoir réalisé un engin sous-marin présentant de véritables qualités opérationnelles. Au cours des quatre années qu'il passe au collège de Yale – la future université – et à New Haven, Bushnell se prend de passion pour la navigation sous-marine. Par la suite, il consacra l'essentiel de ses activités et de ses moyens à l'étude de cette technique. La guerre d'Indépendance américaine va lui donner l'occasion de concrétiser ses ambitions.

Il construit un sous-mersible en bois constitué de deux demi-coques accolées, dont la forme elliptique s'apparente à celle d'une carapace de tortue. L'appareil, qui adopte une position verticale dans l'eau, est d'ailleurs baptisé *Turtle* (tortue). La partie supérieure comporte un panneau d'accès dont l'hiloire est dotée de plusieurs hu-

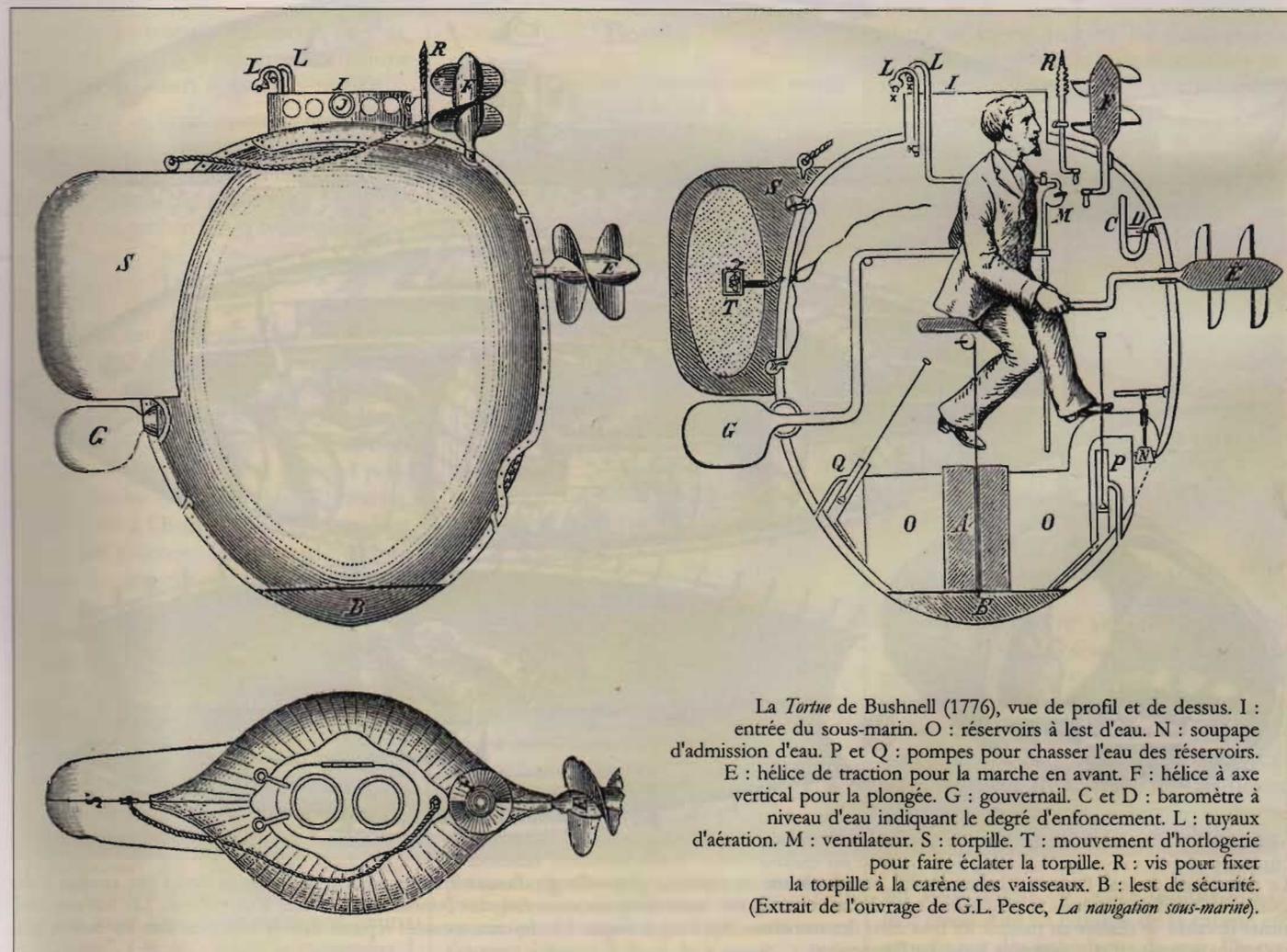
blots. Sur le dessus de ce panneau, deux conduits, dont l'un est muni d'un ventilateur, garantissent le renouvellement de l'air intérieur lorsque le sous-mersible est en demi-plongée. Deux hélices, l'une verticale et l'autre horizontale, et un gouvernail permettent le déplacement dans les trois dimensions. Ainsi Bushnell est-il vraisemblablement le premier à mettre en application le principe de l'hélice. Une soupape située dans les fonds admet la quantité d'eau nécessaire à l'immersion, tandis que deux pompes foulantes assurent l'évacuation de ce lest liquide pour la remontée.

Au lest fixe, placé sous l'engin afin de lui assurer une position verticale, viennent s'ajouter cent kilos de plomb reliés à un système de largage rapide utilisable en cas de besoin. Tout comme ses prédécesseurs, Bushnell destine son invention à des activités guerrières et son sous-mersible est en mesure de transporter une charge explosive de puissance suffisante pour envoyer par le fond un bâtiment de fort tonnage. Pour ce faire, l'opérateur dispose d'une tarière, placée verticalement au sommet de

l'engin et reliée à l'explosif par un orin, qui peut être vissée à la carène du navire ennemi avant que la charge, dotée d'une mise à feu à retardement, ne soit larguée.

La présence de bâtiments anglais devant New York en 1776 donne l'occasion à Bushnell de mettre en action son torpilleur sous-marin. A la faveur de la nuit, le pilote, un sergent nommé Ezra Lee, dirige la *Tortue* vers le vaisseau de 60 canons *Eagle* portant la marque de l'amiral Howe. L'approche en surface s'effectue à l'aide de l'hélice manœuvrée depuis l'intérieur de l'engin par un système de manivelle. Arrivé à quelque distance de l'objectif, Lee actionne la soupape d'admission d'eau et achève son parcours en immersion, jusqu'au contact avec les œuvres vives de l'*Eagle*. Mais la résistance opposée par le doublage de cuivre ou une ferrure de gouvernail empêche la vis de mordre dans la carène du navire.

Manœuvrant pour changer de position, le courageux sergent éloigne la *Tortue* du but et, malgré plusieurs tentatives, le sous-mersible ne pourra jamais revenir au



La *Tortue* de Bushnell (1776), vue de profil et de dessus. I : entrée du sous-marin. O : réservoirs à lest d'eau. N : soupape d'admission d'eau. P et Q : pompes pour chasser l'eau des réservoirs. E : hélice de traction pour la marche en avant. F : hélice à axe vertical pour la plongée. G : gouvernail. C et D : baromètre à niveau d'eau indiquant le degré d'enfoncement. L : tuyaux d'aération. M : ventilateur. S : torpille. T : mouvement d'horlogerie pour faire éclater la torpille. R : vis pour fixer la torpille à la carène des vaisseaux. B : lest de sécurité. (Extrait de l'ouvrage de G.L. Pesce, *La navigation sous-marine*).

contact du vaisseau. Lee est contraint à faire surface pour rejoindre, à grand peine, son point de départ. Craignant d'être découvert, drossé par le courant et ballotté par la houle, il largue la caisse à poudre qui, sous l'effet de son détonateur à retardement, explosera une heure plus tard sans faire de dégâts... au grand étonnement des Britanniques.

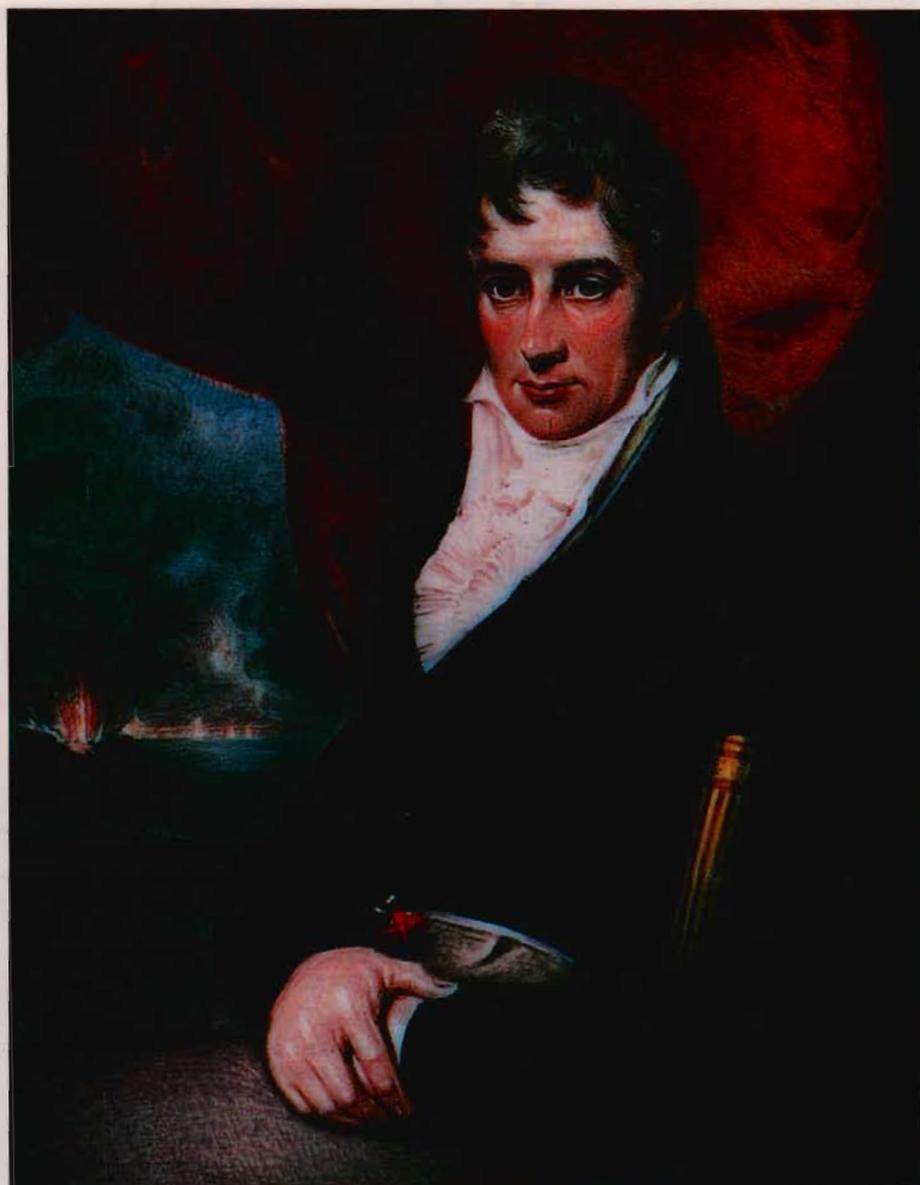
L'année suivante, lors d'une seconde tentative d'attaque, la *Tortue* est dépalée trop loin de son objectif par le courant de marée. Un navire d'assistance vient à son secours mais, après avoir embarqué son précieux fardeau, est découvert par l'ennemi, canonné et coulé. Bushnell réussit cependant à récupérer son engin, mais il n'aura plus l'occasion de l'expérimenter contre une flotte devenue méfiante.

Après un séjour en France au cours duquel il tente sans succès d'intéresser la Marine à son invention, Bushnell retourne aux Etats-Unis et s'installe en Géorgie où il obtiendra davantage de satisfactions dans l'exercice de la médecine. Si la *Tortue* n'a pas connu les succès militaires escomptés, elle a en revanche le mérite d'avoir mis en évidence les principes fondamentaux de la navigation sous-marine. La propulsion par hélice, le ballastage, le lest largable et le renouvellement d'air frais seront les critères essentiels de fonctionnement des futures réalisations.

Robert Fulton, un homme de génie

Né en 1765 en Pennsylvanie, Robert Fulton manifeste dès son plus jeune âge un don prononcé pour la peinture et la mécanique. Deux disciplines fort éloignées que Fulton saura néanmoins concilier pour devenir l'un des plus grands inventeurs des temps modernes. Séjournant en Angleterre à partir de 1787, pour raisons de santé et dans le but d'y parfaire son éducation artistique, il s'attire la sympathie de compatriotes tels Benjamin West, peintre célèbre pour ses œuvres historiques, ou le mécanicien James Rumsay, l'un des précurseurs de la navigation à vapeur.

Fulton cultive sa passion pour la technique en établissant des projets destinés à faciliter la navigation intérieure; dès 1796, il publie un traité sur ce sujet, où il propose notamment de remplacer les écluses par des rampes inclinées sur lesquelles les chalands seraient hissés par l'intermédiaire de chariots roulants. L'année suivante, il se rend à Paris et y rencontre le poète et diplomate américain Joel Barlow qui lui apportera une aide considérable pour la réalisation de ses futurs projets.



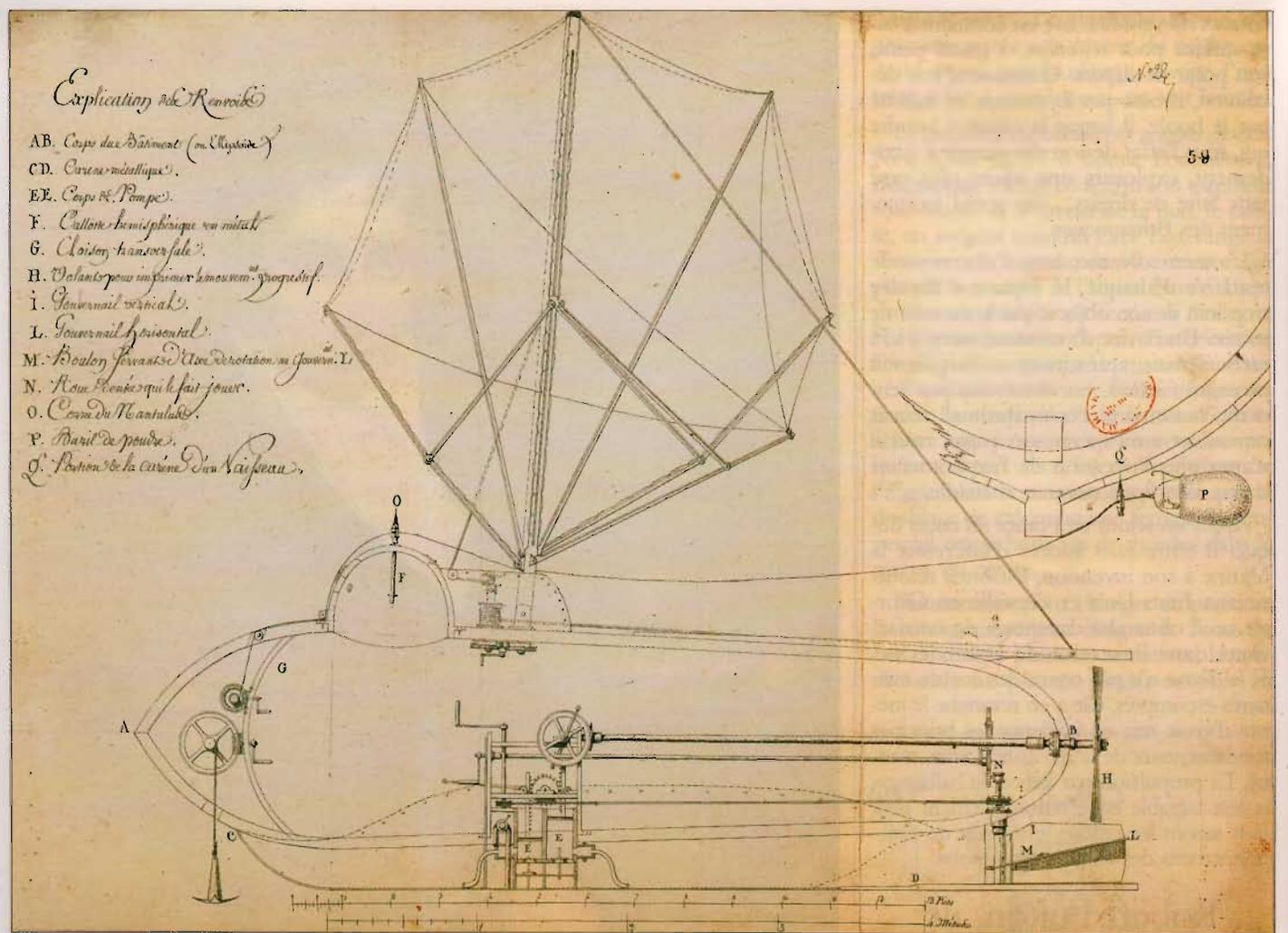
Autoportrait de Robert Fulton, d'après un tableau peint par son ami Benjamin West en 1806. (New York historical society).

Conscient de la supériorité écrasante de la flotte britannique face à la Marine française, Fulton se propose d'aider cette dernière à amoindrir son ennemie. Dans une lettre du 13 décembre 1797 adressée au Directoire, il écrit notamment : "Citoyens Directeurs, considérant la grande importance qu'il y aurait à diminuer la puissance des flottes anglaises, j'ai projeté la construction d'un Nautulus (sic) mécanique, machine qui, j'en ai le plus grand espoir, sera capable d'anéantir cette marine; car j'ai confiance que la pratique portera l'appareil à sa perfection." Suit une série de conditions d'exploitation révélant l'intention du signataire de faire fructifier la Compagnie du Nautulus qu'il se propose de créer.

Intéressé dans un premier temps, le Directoire finit par repousser les propositions

de l'inventeur, qui n'aura pas plus de succès l'année suivante en s'adressant au nouveau ministre de la marine, l'amiral Bruix. A force de persévérance, l'Américain obtient cependant la nomination d'une commission chargée d'étudier le modèle du *Nautilus*. Celle-ci lui accorde sa confiance, sans pour autant obtenir du Directoire le financement nécessaire à la construction. Député, Fulton gagne la Hollande où son projet ne sera pas davantage pris au sérieux.

C'est alors qu'après le coup d'Etat du 9 novembre 1799, l'inventeur apprend la nomination au poste de Premier Consul du général Bonaparte réputé pour être un bon ingénieur. Il renouvelle alors sa proposition au ministre de la Marine et, conscient de jouer sa dernière carte, n'hésite pas à utiliser des termes bien proches du chant-



Plan original du *Nautilus*, conservé aux Archives nationales, à Paris. La propulsion était assurée par une hélice à quatre pales de 1,34 mètre de diamètre, entraînée à la manivelle à cent vingt tours par minute "en régime de croisière".

ge : "J'espère sincèrement pour l'honneur de la France, que je ne rencontrerai pas des objections d'esprit étroit ou de petites intrigues qui me mettraient dans la nécessité de publier les principes du *Nautilus* et leurs heureuses conséquences, ou d'aller chercher en Hollande ou en Amérique l'encouragement que j'espérais trouver en France, et que la liberté et la philosophie demandent."

Cette ultime requête est accompagnée d'un mémoire intitulé *Observations sur les effets moraux du "Nautilus"* (sic) dans le cas où il serait employé avec succès. Fin diplomate et opportuniste de premier ordre, Fulton argumente en s'appuyant sur les grands principes chers à la politique du temps : "Si par le moyen du *Nautilus* on réussissait à détruire la Marine anglaise, on pourrait, avec une flotte de *Nautilus* bloquer la Tamise, jusqu'à ce que l'Angleterre soit républicanisée... Une nation riche et industrielle viendrait ainsi augmenter le nombre des républiques de l'Europe, et ce serait avoir fait un pas immense vers la li-

berté et la paix universelle." A quoi il ajoute : "Si les marines militaires étaient détruites, la France se trouverait soulagée de toute la dépense que lui occasionnent les besoins de la sienne."

Voilà des considérations propres à réjouir un Bonaparte, d'autant qu'à cette époque les désastres maritimes se répètent à un rythme alarmant pour les escadres françaises. Et Fulton de conclure son mémoire avec la même emphase : "Je pense qu'un gouvernement républicain ne peut refuser [au *Nautilus*] les encouragements et la protection qui dépendent de lui et que perdre un moment, c'est commettre un crime contre la Liberté."

Suite à cette démarche hardie, le ministre de la Marine Forfait nomme une commission chargée d'aller examiner à nouveau le modèle du *Nautilus*. Dans le même temps, Fulton lui fait parvenir une liste de propositions pour le fonctionnement de sa compagnie. Il insiste notamment sur la nécessité de fournir aux équipages une "commission", en quelque

sorte une lettre de marque, afin que ceux-ci ne soient pas considérés comme de vulgaires pirates en cas de capture.

Il est vrai que l'utilisation d'un engin aussi furtif agissant évidemment sans sommation est contraire au code d'honneur alors en vigueur dans les marines de guerre, comme le souligne l'amiral Caffarelli, préfet maritime de Brest. "Cette manière de faire la guerre à son ennemi, écrit-il, porte avec elle une telle réprobation, que les personnes qui l'auraient entreprise et y auraient échoué seraient perdues." Sans doute cet argument et la crainte de représailles à l'encontre des nombreux prisonniers français qui à cette époque remplissent les pontons et les geôles d'outre-Manche expliquent-ils en partie les refus essayés jusque-là par l'inventeur.

Pourtant, Fulton, soutenu par l'ancien ministre Gaspard Monge et par l'astronome-mathématicien Pierre-Simon Laplace, obtient cette fois l'autorisation de faire construire son *Nautilus*. Le ministre

Forfait qui lui donne son feu vert est d'ailleurs un connaisseur puisqu'il proposa lui-même en 1783 un appareil pour permettre à un plongeur de respirer sous l'eau. Il faisait en outre partie de la première commission qui, sous le Directoire, avait examiné et approuvé le modèle du *Nautilus*.

De cuivre et de fer

Le *Nautilus* est construit à Paris dans les ateliers des frères Perrier, célèbres mécaniciens qui joueront eux aussi un rôle important dans le développement de la navigation à vapeur. En juin 1800 le submersible de Fulton fait sa première apparition publique. De forme oblongue, la coque en cuivre mesure 6,48 mètres de longueur pour 1,94 mètre de diamètre. Une carène en fer est fixée au-dessous et sert de réservoir à eau – on dirait aujourd'hui "water-ballast". Elle abrite aussi le système de pompes nécessaire à la variation du volume d'eau. Enfin, cette carène fait également office de quille, son poids étant calculé de façon à ce que le *Nautilus* soit en légère flottabilité positive lorsqu'il se trouve à la surface, l'admission de quelques litres d'eau suffisant à l'immersion.

La propulsion de l'appareil s'effectue par l'intermédiaire d'une hélice manœuvrée à bras. Le gouvernail comporte de chaque côté des volets horizontaux mobiles dont on peut faire varier l'incidence depuis l'intérieur du submersible. Ce "gouvernail horizontal", comme le nomme Fulton – on l'appellerait de nos jours "barre de plongée" –, permet de donner l'inclinaison nécessaire au submersible pour la descente ou la remontée. Un système similaire est toujours utilisé sur les sous-marins modernes.

Sur le dessus de la coque, un dôme métallique – ancêtre du kiosque – comporte des hublots et, à sa partie supérieure, une pointe acérée destinée à pénétrer la carène des vaisseaux ennemis. Cette pointe doit retenir par un orin une mine avec commande de mise à feu. Fulton a donc choisi de reconduire le principe adopté par son compatriote Bushnell pour ce qui concerne le système offensif de son sous-marin. Un compartiment étanche situé à l'avant contient deux treuils dont l'un est destiné à la manœuvre d'une ancre tandis que l'autre règle la longueur de remorque de la mine. Un mât rabattable peut aussi être gréé, qui permet d'établir une voile lattée repliable de forme polygonale lors des navigations de surface.

Les premiers essais du *Nautilus* ont lieu dans la Seine. Le prototype disparaît sous

les eaux pendant vingt minutes, avant de refaire surface à quelque distance. A la demande des officiers présents, une démonstration de navigation à la voile permet au sous-marin de tirer des bords entre les deux rives du fleuve. Les essais se poursuivent à Rouen où Fulton fait doter son submersible d'un pont en bois afin de lui donner un aspect proche d'un navire ordinaire et permettre aux trois hommes d'équipage de prendre le frais lors des navigations de surface.

Désireux de poursuivre ses essais en pleine mer et brûlant de tester les qualités offensives de son engin, Fulton le fait remorquer par deux péniches jusqu'au Havre. De nouvelles expériences sont alors effectuées, notamment pour déterminer le temps d'immersion maximum. En effet, l'inventeur n'a pas prévu de système de régénération de l'air respirable et l'équipage ne peut compter que sur la capacité résiduelle du *Nautilus*. "Je descendis en bas avec deux hommes et deux chandelles, écrit Fulton. Nous restâmes une heure et deux minutes sous l'eau sans éprouver le moindre inconvénient."

Afin de maintenir son sous-marin à la profondeur désirée pendant la marche, son concepteur lui adjoint une hélice placée en position horizontale à l'avant. L'engin étant correctement posé à l'aide des ballasts, le pilote peut ainsi régler l'assiette en manœuvrant cette hélice dans un sens ou dans l'autre.

Puis l'inventeur embarque à bord du *Nautilus* pour rejoindre La Hougue, où il espère rencontrer des bâtiments anglais. "Dans ce petit voyage, écrit-il à Monge et Laplace, mon Nautilus fit quelquefois une lieue et demie par heure, et j'avais le plaisir de le voir monter sur les vagues comme une barque ordinaire."

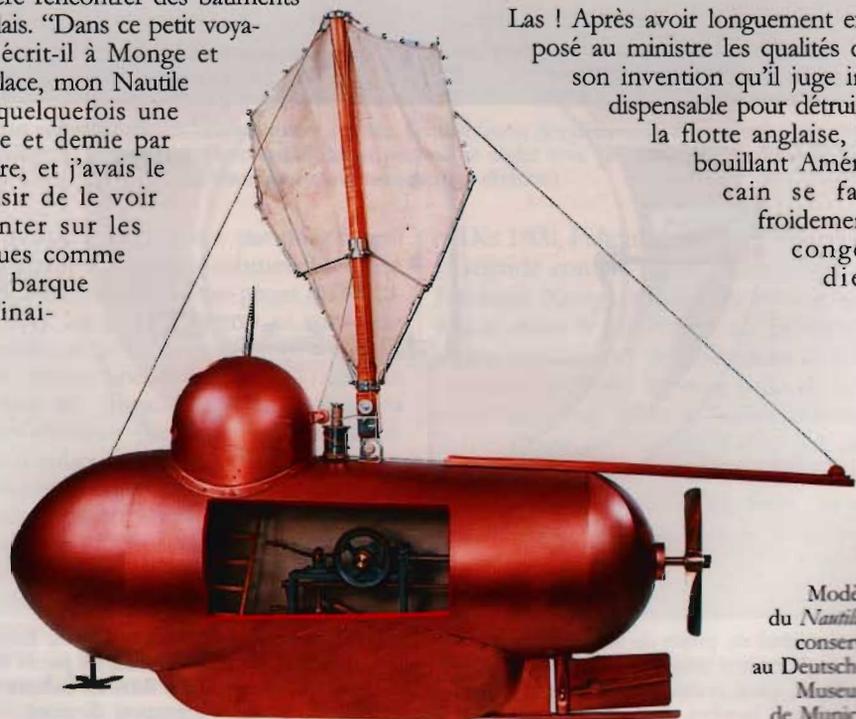
re." Cependant, le frêle esquif doit relâcher avant d'atteindre La Hougue à cause du mauvais temps. Cela ne l'empêchera pas de tenter d'en découdre avec deux navires ennemis : "J'essayai deux fois d'approcher de deux bricks anglais qui étaient mouillés près d'une des îles [Saint-Marcouf]; mais deux fois, soit à dessein, soit hasard, ils mirent à la voile et s'éloignèrent. Dans une de ces tentatives, je demeurai pendant toute une marée de six heures absolument sous l'eau, ayant seulement pour prendre air un petit tube qui ne pouvait être aperçu à une distance de 200 toises."

Mais l'hiver approche et Fulton doit pour l'instant renoncer. "Mon Nautilus n'étant pas construit pour résister au mauvais temps, écrit-il dans cette même lettre, je pris la résolution de revenir à Paris et de mettre sous les yeux du gouvernement le résultat de mes expériences."

Le *Nautilus II*

Abandonné sur une plage normande, après que ses principaux organes aient été démontés, le *Nautilus* se désintègre peu à peu. Pendant ce temps, Fulton soumet au nouveau ministre de la Marine Decrès un contrat dans lequel il demande à ce que le gouvernement assume désormais le coût de ses expériences. Il souhaite également qu'un vieux vaisseau soit mis à sa disposition pour démontrer l'efficacité offensive du nouveau submersible qu'il se propose de construire et de sa bombe sous-marine qu'il nomme "torpedoe".

Las ! Après avoir longuement exposé au ministre les qualités de son invention qu'il juge indispensable pour détruire la flotte anglaise, le bouillant Américain se fait froidement congédier



Modèle du *Nautilus*, conservé au Deutsches Museum de Munich.

en ces termes : "Allez Monsieur, votre invention est bonne pour des Algériens ou des corsaires, mais apprenez que la France n'a pas encore abandonné l'Océan."

Rentré chez lui, l'inventeur démoralisé adresse une nouvelle lettre à Decrès dans laquelle il précise : "Je conserve le plus ardent désir de voir abattre la marine anglaise, cependant la manière froide et décourageante dans laquelle toutes mes exertions (sic) ont été traitées depuis trois ans me force à abandonner l'entreprise en France si on ne l'accueille pas d'une manière plus amicale et libérale."

Dans le même temps, Monge et Laplace, qui soutiennent toujours le projet avec autant de conviction, obtiennent du Premier Consul une entrevue afin que Fulton puisse lui montrer le modèle de son *Nautilus*. Et le bilan de cette rencontre est inespéré : Bonaparte, qui n'a pas l'habitude de tergiverser, donne l'ordre de mettre soixante mille livres à la disposition de l'inventeur afin qu'il construise un second submersible !

Probablement réalisé dans les ateliers des

frères Perrier, le *Nautilus II* semblable au précédent – à quelques détails près parmi lesquels, selon Golden, ami et biographe de Fulton, un grément plus traditionnel avec foc et grand voile –, est transporté à Brest où doivent avoir lieu les essais. Ceux-ci se déroulent durant l'été 1801 et donnent entière satisfaction à l'inventeur, passé maître désormais dans la manœuvre du submersible. Afin d'augmenter le temps de plongée, Fulton embarque une quantité d'air contenue sous pression dans un réservoir métallique. Lorsque le besoin s'en fait sentir, il libère une partie de cet air et régénère l'atmosphère respirable.

Reste cependant à démontrer les qualités offensives du sous-marin. Dans ce but, l'inventeur va se consacrer à l'étude de sa torpille et surtout à son efficacité au contact de l'ennemi. Il fait construire par l'arsenal une grande péniche dotée de roues à aubes qui seront actionnées par vingt-quatre matelots. Le jour convenu, une charge explosive contenant vingt livres de poudre est remorquée par cette embarcation à proximité d'une vieille chaudière sacrifiée pour l'expérience.

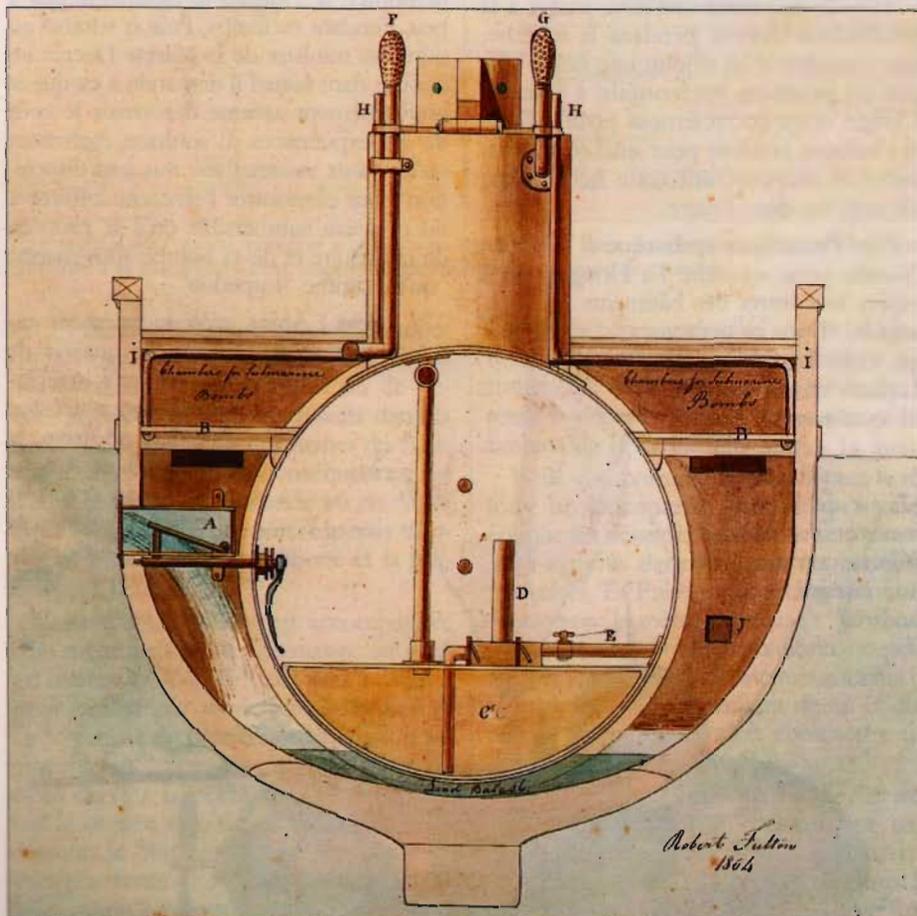
Après la destruction de la cible, Fulton a toutes les raisons d'être satisfait. Mais cette réussite apparente va se retourner contre lui. En effet, si l'inventeur vient de démontrer le bien-fondé de ses réalisations, il prouve du même coup qu'un simple canot suffirait à remorquer une torpille au contact d'un bâtiment ennemi au mouillage. Pour peu que cette opération soit menée discrètement à la faveur de la nuit, point n'est besoin d'une péniche et de vingt-quatre hommes d'équipage, et encore moins d'un submersible ! Cette évidence n'échappe pas à Caffarelli, qui s'empresse d'en informer le ministre. De plus, tous ces essais n'ont pas manqué d'attirer l'attention des espions ennemis, désormais bien au fait des préparatifs. Dès lors, une veille minutieuse est ordonnée à bord des vaisseaux anglais mouillés à l'entrée du goulet de Brest.

C'en est fini des projets du *Nautilus*. Les nouvelles propositions adressées par Fulton au Premier Consul resteront sans réponse. Conscient de l'insuffisance du *Nautilus* en tant que sous-marin d'attaque, le génial inventeur préconise désormais son utilisation en qualité de mouilleur de mines devant les ports anglais. Mais rien n'y fait, il faudra attendre plus d'un siècle pour que l'histoire de la guerre navale confirme ces idées. Abandonné par Bonaparte, l'inventeur se lance dans de nouveaux projets, à savoir la conception d'un bateau à vapeur. Mais là encore, en dépit de résultats prometteurs, les essais effectués sur la Seine en 1803 ne retiendront pas l'attention du Premier Consul.

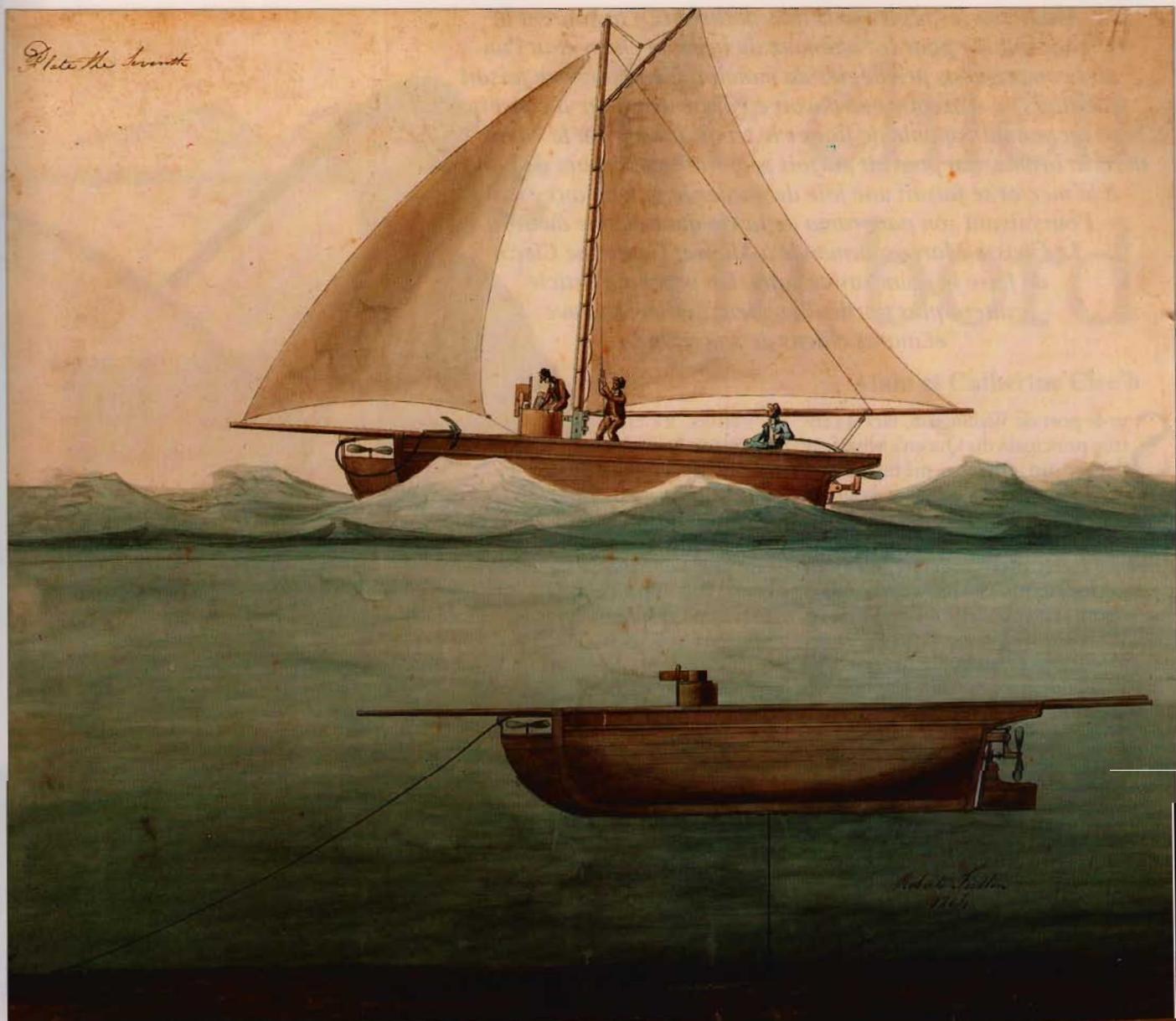
Fulton en Angleterre

Définitivement déçu par le peu d'intérêt que lui porte le gouvernement français, Fulton passe dans le camp adverse. Il se rend en Angleterre au printemps 1804 et dessine un sous-marin de poche monoplace, long de 3 mètres, qu'il baptise *Messenger*. Mais celui-ci ne sera jamais construit, les stratèges navals anglais ne croyant pas à l'arme sous-marine. Ils semblent en revanche très intéressés par sa torpille.

Fulton signe en effet quelques mois plus tard un contrat avec l'amirauté par lequel il s'engage à expliquer le fonctionnement de cet engin. Après un premier échec enregistré lors d'une tentative d'attaque dirigée contre la flottille de Boulogne, l'inventeur parvient enfin à démontrer l'efficacité de sa torpille en faisant sauter un brick de 200 tonneaux mouillé pour la circonstance devant Deal. Dans le même temps, l'inventeur dessine un nouveau submersible comportant un grément de sloup pour naviguer à la voile et dissimuler sa réelle fonction. Mais ce projet restera lui aussi dans les cartons.



Plan original du projet de submersible de 1804, par Robert Fulton. Proposé à la Grande-Bretagne, cet engin ne sera jamais construit. On remarquera, à l'intérieur de la coque en bois, les parois du cylindre de métal échancre devant abriter l'équipage, la vanne d'admission d'eau dans les ballasts et les chambres à bombes. (Coll. New York Public Library Rare books and manuscripts division)



Le submersible de 1804, représenté par Robert Fulton. En surface, une fois l'hélice arrière relevée, l'embarcation devait prendre l'apparence d'un sloup naviguant paisiblement à la voile. En plongée et au mouillage, la profondeur d'immersion devait pouvoir se régler en laissant descendre sur le fond un poids-ancre au bout d'un orin. (Coll. New York Public Library Rare books and manuscripts division)

Ne pouvant obtenir les émoluments qu'il souhaite de la part du gouvernement britannique, l'ingénieur Américain fait construire une machine à vapeur, dont il se garde bien de préciser la destination, et rentre dans son pays.

Retour au pays natal

De retour à New York en décembre 1806, Fulton se consacre essentiellement à la navigation commerciale. Il fait mettre en chantier le fameux *Clermont* qu'il équipe avec la machine ramenée d'Angleterre. Premier bâtiment de ce type à naviguer sur un fleuve américain, le *Clermont* suscitera la construction de nombreux vapeurs qui connaîtront un réel succès commercial.

L'inventeur ne renonce pas pour autant à sa passion pour les submersibles. En 1814, il étudie un nouveau projet qu'il baptise *Mute*. Long de 26 mètres, ce semi-submersible est armé de deux canons sous-marins – encore une invention ! – à l'avant et de trois sur chaque bord. La propulsion doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une roue à aubes actionnée manuellement par un équipage conséquent. Fulton recommande la construction de plusieurs navires de ce type au président Madison, mais le traité de Gand marquant la fin des hostilités avec les Anglais met un terme à ce programme. L'inventeur ne verra jamais l'achèvement du *Mute*, il meurt le 24 février 1815, laissant à ses successeurs les principes fondamentaux de la navigation sous-marine.

Dès 1800, Fulton avait écrit : "Pour moi, je regarde comme fait le plus difficile de l'ouvrage. Naviguer sous l'eau est une opération dont la possibilité est prouvée." Après bon nombre de réalisations et d'expériences, il faudra attendre la fin du XIX^e siècle pour voir naître le sous-marin moderne. Quant au *Nautilus*, il n'est pas prêt de disparaître des mémoires : ce nom prestigieux sera immortalisé en 1869 par un certain Jules Verne, auteur de *Vingt mille lieues sous les mers*. ■

Bibliographie : G.L. Pesec : *La navigation sous-marine* (Vuibert et Nony, Paris 1906); collectif : *Histoire de la Marine* (L'Illustration, 1942); Wallace S. Hutchison JR : *Robert Fulton* (Naval institute press, Annapolis, USA).