

SOMMAIRE

6 LA VALSE DES INVENTIONS

8 LES BALBUTIEMENTS

14 UNE ÉPOQUE BOUILLONNANTE (1880-1914)

16 LA MONTÉE EN PUISSANCE (1914-1945)

20 LES TEMPS MODERNES

22 L'ÈRE DU NUCLÉAIRE (1945-1960)

24 LES ANNÉES GLORIEUSES (1950-1960)

28 LE TOURNANT (1960-1990)

31 LE SNA OU L'IRRUPTION DU CHASSEUR (1970-1990)

32 LE TROISIÈME MILLÉNAIRE (2000-2050)

36 LES SOUS-MARINS SCIENTIFIQUES

38 IMMERSION DE A À Z

51 ADRESSES UTILES

Illustration de *Vingt Mille lieues
sous les mers* de Jules Verne.
Gravure d'Hildebrandt.



Maquette du *Plongeur* au musée national de la Marine.

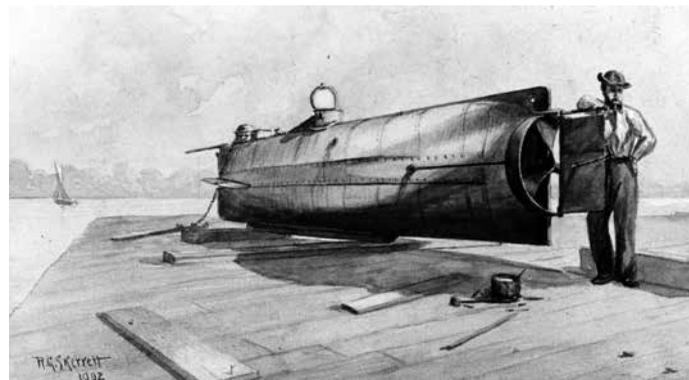
LE PLONGEUR : LE SOUS-MARIN OUBLIÉ

Commandé par le ministre de la Marine, un « bâtiment spécial » fut conçu dans le plus grand secret en 1859 à l'arsenal de Rochefort. Il était l'œuvre de Siméon Bourgeois, officier de marine, et de l'ingénieur Charles Brun. Le *Plongeur*, avec ses 44,50 mètres de longueur, sa coque en acier rivetée, et sa proue en forme d'éperon, faisait appel à de très nombreuses innovations techniques. Pourtant, lors de sa mise à l'eau en 1863, les essais révélèrent des problèmes d'autonomie, de manœuvrabilité et de stabilisation. Quatre ans après, alors qu'il n'avait guère navigué, le *Plongeur* fut remis puis transformé en bateau-citerne. Étrange destinée que celle du premier sous-marin moderne français. Le *Plongeur* était pourtant une belle « bête » noire. Il aurait aussi inspiré Jules Verne pour le *Nautilus* dans *Vingt Mille Lieues sous les mers*.

LE HUNLEY, LE VÉRITABLE PREMIER SOUS-MARIN

L'histoire du sous-marin *Confederate States Ship (CSS) Hunley* est marquée par des événements tragiques et héroïques. Lors de son premier essai, en août 1863, il coula, causant la mort de cinq membres de l'équipage.

L'un de ses inventeurs, Horace Lawson Hunley, survécut à cet accident, et, loin de se décourager, participa à une nouvelle plongée en octobre de la même année. À 40 ans, Hunley mourut lors d'un second essai, qui causa également la mort des huit sous-marinières. Des études récentes ont révélé qu'ils furent victimes d'un *blast* pulmonaire, c'est-à-dire la destruction des poumons par l'onde de choc d'une explo-



Dessin du sous-marin *Hunley*.

sion. Malgré cet échec, ses autres concepteurs, James McClintock et Baxter Watson, remirent en service le sous-marin, conçu pour briser le blocus maritime imposé par les États de l'Union aux États du Sud pendant la guerre de Sécession. Leur persévérance fut couronnée de succès : le 17 février 1864, au large de Charleston, en Caroline du Sud, le *Hunley* devint le premier sous-marin à couler un navire ennemi, le sous-marin *United States Ship (USS) Housatonic*.

Mesurant 12,04 mètres de long pour 1,17 mètre de diamètre et pesant 8 tonnes, le *Hunley* était propulsé par une manivelle actionnée par huit hommes et pouvait rester en plongée pendant 30 minutes. Grâce à une longue perche à l'avant portant une charge explosive, appelée « mine-torpille » (*spar torpedo*), il pouvait éperonner un navire ennemi. L'opération était extrêmement risquée : le sous-marin devait s'approcher du navire ennemi, fixer la charge explosive sur sa coque, reculer puis la faire détoner. De plus, pour l'équipage, il n'y avait pas d'autre alimentation en air que celui contenu dans le faible espace intérieur du sous-marin.

Les accidents étaient une des raisons évidentes pour lesquelles les stratèges de l'époque étaient sceptiques quant à l'efficacité des sous-marins dans l'art de la guerre. Toutefois, révolution industrielle oblige, les sous-marins ne tardèrent pas à basculer dans une nouvelle ère, celle des pionniers qui en firent des bateaux plus fiables et, bientôt, des armes redoutables dans les futurs engagements navals.

SAVIEZ-VOUS QUE...

La torpille, une arme sous-marine essentielle, a été inventée par l'ingénieur britannique Robert Whitehead en 1866. Avant cela, les sous-marins devaient poser des charges explosives manuellement sur leurs cibles.

Les années glorieuses (1950-1960)



Le sous-marin *Flore* à Lorient.

Pendant la seconde moitié du XX^e siècle, les sous-marins à propulsion conventionnelle ne cessèrent de se perfectionner en France et acquirent une réputation internationale grâce à leur technologie de pointe et à leurs performances impressionnantes. Particulièrement adaptés aux missions stratégiques et aux opérations militaires exigeantes, les sous-marins tricolores allaient écrire de belles pages de l'histoire des sous-marins.

LES SOUS-MARINS DE TYPE NARVAL

Après la Seconde Guerre mondiale, la France renouvela sa flotte sous-marine avec le type Narval. Six unités furent construites portant les noms d'animaux marins : *Dauphin*, *Espadon*, *Marsouin*, *Morse*, *Narval* et *Requin*.

LES SOUS-MARINS DE TYPE ARÉTHUSE

Conçus entre 1958 et 1982, ils étaient destinés à des missions de lutte anti-sous-marine, d'accompagnement et d'attaque de bâtiments de surface. Quatre sous-marins de cette classe furent construits et baptisés avec des noms issus de la mythologie grecque : *Aréthuse*, *Argonaute*, *Amazone* et *Ariane*.

LES SOUS-MARINS À PROPULSION DIESEL-ÉLECTRIQUE

Bâtiment	Année de lancement	Missions	Spécificités	Nombre de sous-marins
NARVAL 	1954	• Recherche scientifique et expérimentation	• Sous-marins français à propulsion conventionnelle conçus pour la recherche scientifique et l'expérimentation, notamment dans le domaine de la propulsion nucléaire.	6
ARÉTHUSE 	1958	• Lutte anti-sous-marine	• Polyvalence opérationnelle • Discrétion acoustique	4
DAPHNÉ 	1964	• Surveillance • Dissuasion maritime	• Compacts et maniables • Silencieux et discrets	11
AGOSTA 	1978	• Attaque • Patrouille • Défense	• Propulsion diesel-électrique	4
GYMNOTE 	1966	• Test et développement de la propulsion électrique sous-marine	• Propulsion électrique pionnière	1

Source : le musée Flore S645

SAVIEZ-VOUS QUE...

Installé au Mourillon, à Toulon, un monument inauguré en novembre 2009 rend hommage aux sous-mariniers français morts en service commandé. Ses plaques portent 1 600 noms de sous-mariniers décédés au cours d'accidents ou d'opérations de guerre.



Visiter des sous-marins

- Le sous-marin l'*Espadon* se visite aujourd'hui à Saint-Nazaire. Il est le seul sous-marin en France présenté à flot.
- L'*Argonaute*, retiré du service actif en 1982 après 32 700 heures de plongée, a fait l'objet de travaux d'aménagement. Depuis 1989, il se visite à la Cité des sciences et de l'industrie à Paris.
- Le sous-marin *Flore* est aujourd'hui un musée à Lorient.

Le troisième millénaire (2000-2050)

LE SNLE NOUVELLE GÉNÉRATION (SNLE-NG)

Les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de nouvelle génération (SNLE NG) de la classe Triomphant sont des bijoux de technologie ayant profité de nombreuses innovations. Leur construction est une première en France : jusque-là, les sous-marins étaient construits sur une cale inclinée pour pouvoir ensuite être lancés à la mer. La construction des sous-marins est désormais réalisée par section, où les tranches sont gardées le plus longtemps possible en atelier et équipées au maximum en profitant de bonnes conditions d'accessibilité.

Leur coque en acier peut résister à des pressions de 100 kg/mm². Leur discrétion acoustique est considérablement améliorée grâce à d'ingénieux systèmes d'amortisseurs qui minimisent les vibrations et frottements à bord. Pour la première fois, les sous-marins sont équipés de pompes-hélices réduisant leur impact sonore. Aujourd'hui, ces sous-marins sont quasiment indétectables. Une nuit de février 2009, *Le Triomphant* et le SNLE britannique *HMS*



Le missile M-51

Les sous-marins nucléaires sont sans aucun doute la plus grande force de dissuasion de la France. Indétectables, ils peuvent se positionner n'importe où sous l'eau et lancer leurs missiles à tête nucléaire vers n'importe quelle cible. Ils emportent chacun une puissance équivalente à 1 000 fois celle de la bombe d'Hiroshima et leurs 16 missiles ont chacun une portée supérieure à 10 000 km, à plus de Mach 20.

Vanguard étaient d'ailleurs entrés en collision, car ils n'avaient pas pu se détecter mutuellement. Cet accident, bien que rare, n'avait engendré ni blessés ni fuites radioactives. Les sous-marins militaires sont conçus pour résister à des chocs très violents comme ceux produits par des mines. Ces sous-marins représentent la quintessence de la technologie sous-marine disponible et le plus haut niveau de discrétion jusque-là atteint.

La durée de vie d'un sous-marin étant en moyenne d'une quarantaine d'années, la construction du premier SNLE français dit de 3^e génération (SNLE 3G) a été lancée, engageant la Marine nationale et les industriels dans un programme de 25 ans, avec la livraison du dernier SNLE 3G en 2050.

LES SOUS-MARINS NUCLÉAIRES D'ATTAQUE (SNA) DE CLASSE SUFFREN

Le Suffren (prononcez « Suffrin ») est le sous-marin nucléaire dernier cri de la Marine nationale. Polyvalent, il mène des missions variées. Les sous-marins de classe Suffren représentent le summum de la technologie sous-marine française, ce qui en fait des éléments essentiels pour la défense française au XXI^e siècle.



Sortie en mer d'un sous-marin nucléaire lanceur d'engin.



Le mât périscoppe

Progrès technologique oblige, le périscoppe est dorénavant un « mât optronique », utilisant à la fois l'optique et l'électronique. Il permet de mieux identifier visuellement des cibles à des distances plus importantes. Autre avantage et non des moindres, il facilite l'observation et la collecte discrète de renseignements. Le mât optronique intègre plusieurs capteurs dans un espace réduit, comme une caméra infrarouge pour le jour et la nuit, un imageur thermique et un télémètre laser, répondant ainsi aux exigences de furtivité. Par ailleurs, pour éviter le hissage de plusieurs mâts ou antennes, qui pourraient trahir la présence du sous-marin, les antennes de détection radar, de communication et d'écoute sont fixées sur le mât optronique. Enfin, ce système évite les ouvertures dans la carène du sous-marin nécessaires pour l'entrée et la sortie d'un tube de périscoppe, renforçant ainsi son étanchéité, et minimise les bruits sous la mer.



la poussée afin de maintenir le sous-marin en position horizontale et sans gîte, en toutes circonstances même à vitesse nulle.

Pression : le record est dit appartenir au sous-marin soviétique le *K-278 Komsomolets*, qui a atteint 1027 mètres en 1984 en mer de Norvège.

Profondeur : l'immersion maximale des sous-marins varie entre 200 mètres pour les petits sous-marins à moteur diesel, et 300 mètres (et au-delà) pour les SNLE français. Une donnée confidentielle et tenue secrète.

R **Radar** : émission d'ondes aériennes électromagnétiques pour détecter des objets en renvoyant un écho, permettant de connaître leur distance et leur direction.

Résistance : à bord, vous aurez beau tendre l'oreille et regarder attentivement la coque, vous n'entendrez aucun son, ne verrez aucun craquement, aucune fuite d'eau ni aucune explosion de manomètres. La coque est en acier à haute limite élastique et le kiosque en matériaux composites. Les épaisseurs des matériaux sont calculées en fonction de l'immersion maximum prévue.

S **Son** : sous la mer, seuls les sons traversent l'eau. Le radar ne fonctionne pas, les ondes radio non plus. On repère les obstacles et les autres navires à l'aide du son qu'ils émettent. Les sous-marins utilisent donc le sonar, c'est la même technique que certains animaux marins. Les sons peuvent aussi servir à communiquer sous l'eau avec l'envoi de messages codés.

Sonar : système qui fonctionne comme un radar, mais avec des ondes sonores. Il envoie dans l'eau des ultrasons qui reviennent à leur source après avoir heurté un obstacle, indiquant ainsi la distance et la direction de ce dernier.

T **Tenue** : les sous-marins portent une combinaison ignifugée et des chaussures bateau antidérapantes. Les galons sont rarement portés, la fonction prime sur le grade. Chaque marin a l'obligation d'accrocher à sa poitrine un film dosimétrique pour enregistrer d'éventuelles traces de radioactivité.



La filière nucléaire : excellence et stratégie

La Marine nationale, deuxième exploitant nucléaire d'Europe, recrute et forme chaque année près de 90 marins pour intégrer la filière nucléaire. Cette filière est vitale, car les moteurs du porte-avions et des sous-marins à propulsion nucléaire sont essentiels pour la mission de dissuasion. À métiers d'excellence, formation exigeante. Les marins recrutés, de niveau bac à bac+5 (techniciens et ingénieurs), sont des spécialistes de la mécanique et de l'électricité, mettant leurs compétences au service du nucléaire. Il existe plusieurs voies d'accès à cette filière : opérateur (niveau bac), technicien et officier (bac+3 et +). Les marins formés dans cette filière participent à la conduite (production-distribution) et à la maintenance des installations mécaniques et électriques des sous-marins nucléaires. Certains maîtrisent le secourisme, les risques NRBC (nucléaire, radiologique, biologique, chimique), la prévention et la lutte contre les sinistres. Tous œuvrent au maintien des capacités opérationnelles des sous-marins pour durer à la mer.