



Marine et innovation

François Bellec

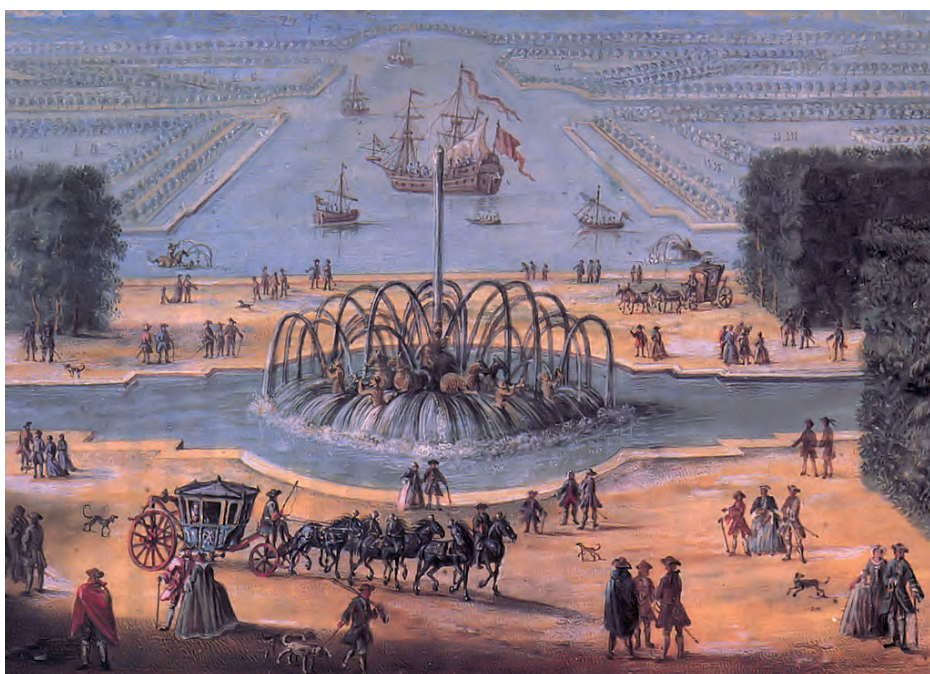
de l'Académie de marine

Depuis l'aube des civilisations, la mer est un moteur puissant pour les progrès de la science et des techniques. Simplement parce que le navire est depuis toujours le plus gros objet mobile construit par l'industrie humaine. Aux siècles d'or de la République de Venise, l'arsenal fondé au XII^e siècle et agrandi jusqu'au XVI^e, était la plus puissante installation industrielle du monde. Dante l'avait comparé à l'enfer. Ramenant la Méditerranée aux dimensions d'un diverticule des océans, les caraques de la *Carreira da India*, la route de l'Inde, les plus gros navires de leur temps, aux limites des capacités des chantiers portugais, préfiguraient déjà au XVI^e siècle les ULCS (Ultra-large container ships).

Parce que la navigation est une science parmi les plus difficiles, ésotérique pour les non initiés, la *Route maritime de la soie*, selon le nom conventionnel de la voie maritime indo-asiatique, fit entrer l'astronomie dans les préoccupations des marins. Elle fut ouverte probablement au VII^e siècle par les Persans. C'est pour trouver les îles aux épices en contournant l'Afrique, que les Lusitaniens inventèrent huit siècles plus tard la science occidentale de la navigation hauturière, dont les progrès se sont poursuivis sans discontinuer jusqu'à l'âge du GPS et de *Galileo*.

Sciences et curiosité à la cour de Versailles, a mis en lumière en 2011 la part de la Marine dans les préoccupations de Versailles. Le raccourci des règnes de Louis XIV, Louis XV et Louis XVI est en effet éclairant quant à l'esprit d'innovation dans la Marine.

Louis XIV fut le roi de France le plus averti de ses ports. Il en visita onze. C'était exceptionnel. L'intérêt royal pour la Marine ne signifiait pas que la France était une puissance maritime. L'effort initié par Richelieu avait porté des fruits mais il restait beaucoup à faire. Colbert, en charge de la Marine pour « rétablir la gloire et l'honneur du royaume sur mer », avait trouvé une vingtaine de vaisseaux usés. La flotte marchande comptait quelque huit cents navires quand seize mille commerçaient sous pavillon des Provinces Unies. Il fallut d'abord apprendre l'art de construire



D.R.

Versailles, le Grand Canal

des vaisseaux et établir des arsenaux pour le faire, voire trouver le bois nécessaire.

Une ère d'expérimentation scientifique s'ouvrit au moment où l'on achevait de creuser le Grand Canal dans l'axe du château. Cette perspective structurant l'architecture des jardins offrait un magnifique plan d'eau aux embarcations de parade et d'agrément. Des vaisseaux en réduction, un brigantin, des galiotes se mêlaient aux gondoles et faisaient remonter la mer jusqu'à Versailles. Le *Grand Vaisseau* long de 70 pieds, mis à l'eau en 1670, le *Vaisseau de Versailles* puis le *Triomphant* étaient de vrais petits navires de haute mer portant la Marine sous les yeux de la Cour. Le rôle de la Petite Venise n'était pas seulement de constituer une attraction. Les dimensions imposantes du Grand Canal (1 800 mètres sur 62) croisé par un bras d'un kilomètre et demi lui donnaient une capacité de bassin d'essais de modèles. Tandis que Duquesne préparait un règlement pour encadrer la construction navale, sous le contrôle de Seignelay, deux navires de guerre en réduction arrivèrent « en fagots » à Versailles en 1681 : une frégate conçue à Toulon mesurant 15 pieds de quille, et un vaisseau à deux ponts à l'échelle du quart, construit à Rochefort selon les directives de Tourville, alors que s'ouvrait dans ce port une école de construction. Ces deux modèles étaient explicitement destinés à essayer des projets de navires types sur le Grand Canal. D'autres bateaux sur des modèles étrangers furent commandés pour Versailles. À une époque où tout était à inventer, la confrontation des manières des constructeurs, du savoir-faire des arsenaux de la Marine et des expériences étrangères eut pour cadre imprévu le Grand Canal, une manière de laboratoire royal d'hydrodynamique sous le ciel de l'Île de France.



Bien que ses précepteurs aient mis sous les yeux du futur roi un beau modèle de vaisseau de 108 canons, Louis XV montra peu de goût pour la mer. Les disgrâces d'excellents secrétaires d'État comme Maurepas et les Choiseul pour des fâcheries de Cour témoignent d'un règne inattentif au fait maritime. C'est pourtant sous le règne de Louis XV que la Marine entra dans l'ère des mathématiques et de la rationalisation. Colbert avait installé en 1671 un Conseil de construction dans les ports, et réglementé les classes de navires. La fondation en 1741 de l'école des élèves constructeurs de Duhamel du Monceau marqua la volonté de rationaliser la construction navale. Le corps des ingénieurs constructeurs fut créé par ordonnance en 1765 pour mettre fin à l'empirisme des charpentiers qui avaient tout dans la tête. Placés sous le contrôle de l'inspecteur général des constructions navales, leur art fut structuré par le *Traité du navire* de Bouguer et le *Traité d'architecture navale* de Duhamel du Monceau. La direction des arsenaux et des constructions navales passa en 1776 du contrôle des intendants ou officiers de plume à celui des officiers de vaisseau, puis en 1786 aux nouveaux ingénieurs. Dans la logique d'une maîtrise scientifique de la construction navale, elle fut alors standardisée en plans types de vaisseaux de 74, 80 et 118 canons et de grandes frégates de 50 à 60 canons et caronades, dont les plans furent adoptées par la jeune Marine américaine, qui en conserve aujourd'hui deux exemplaires comme des reliques. L'énergie de Choiseul, l'intelligence mathématique de Borda et le génie de Sané allaient permettre d'aligner au cours de la Guerre d'Amérique une flotte résolument moderne dont les plans impressionnèrent autant la Royal Navy que sa pugnacité.



Corvette *L'Aurore*, huile

D.R.

Simultanément, les officiers « savants » d'une nouvelle génération intervenaient dans les travaux sur la longitude qui opposaient astronomes et horlogers. De brillantes initiatives fondèrent à Brest l'Académie de marine, à laquelle le roi accorda sa protection en 1769. La Cour se passionnait sans doute pour cette agitation scientifique puisque le marquis de Courtanvaux, capitaine colonel des Cent-suisse, membre et mécène de l'Académie des sciences, fit construire à ses frais la corvette l'*Aurore* pour que l'abbé Pingré puisse essayer des instruments nouveaux dont les horloges à longitude de Le Roy. Les plans de l'*Aurore* étaient de Nicolas Ozanne, chargé d'épauler La Vauguyon dans l'instruction nautique du Dauphin et des comtes de Provence et d'Artois. Il avait rédigé et dessiné pour cela des albums didactiques.

Louis XVI avait donc été instruit en géographie et en Marine. S'il effectua en 1786, à 32 ans, un unique voyage à Honfleur, au Havre et à Cherbourg pour assister à l'immersion du neuvième cône de la grande jetée, et si Marie-Antoinette écrivit que c'était là « la démarche la plus marquante que le roi ait faite pendant son règne », il serait réducteur d'établir sur cette excursion les limites de l'intérêt du roi pour la mer. Louis XVI fut un protecteur attentif de la Marine. Sartine, nommé en 1774 secrétaire d'État à la Marine et aux Colonies, s'entoura de collaborateurs compétents. Maurepas et Rouillé avaient été d'excellents ministres. Les Choiseul s'étaient heurtés comme eux à l'incompréhension de Louis XV, allergique à la mer. Administrateur au dos large, Sartine lança dans la continuité des efforts de ses prédécesseurs un vaste programme de constructions homogènes auquel s'intéressa vraiment Louis XVI. Quand les colons américains se soulevèrent, la Marine était prête à les soutenir. Castries fut à son tour un secrétaire d'État éminent, poussant l'effort des arsenaux et dynamisant les opérations navales. L'un des engagements qui firent basculer l'histoire se déroula en baie de Chesapeake sous le cap de Virginie en 1781. Empêchant les Anglais de ravitailler leur garnison assiégée par les forces combinées franco-américaines, la détermination de l'amiral de Grasse contre la Royal Navy entraîna la chute de Yorktown et rendit inéluctable l'indépendance des États-Unis. Tacticien inspiré et novateur, Suffren menait aux Indes une campagne combative contre une escadre anglaise plus puissante qu'il bousculait sans répit. Parti capitaine de vaisseau, il en rentra vice-amiral.

Le Département de la Marine et des Colonies était installé dans les étages de l'hôtel des Affaires Étrangères. On l'appelait l'hôtel « de la Paix » par antonymie, parce qu'il jouxtait l'hôtel « de la Guerre », érigés l'un et l'autre à proximité immédiate du château. C'est là que la Marine vécut, dans ses bureaux décorés des gravures des ports de France d'après Vernet, la brillante époque de la guerre d'Amérique. Ce n'est pas par hasard que la bibliothèque municipale de Versailles, l'actuelle locataire de l'immeuble, est sise aujourd'hui rue de l'Indépendance américaine.

L'ordonnance de 1786 encadra la Marine par plus de vingt règlements novateurs sur la construction des vaisseaux, la gestion des arsenaux, l'administration, le recrutement des équipages, la formation des officiers. Castries démissionna l'année suivante parce que la Marine était désignée comme responsable du déficit dramatique des finances qui allait contribuer à mettre à feu la Révolution. Il laissait



D.R.

une flotte récente, standardisée, aguerrie et bien entraînée. Alors à son apogée, la Marine contribuait grandement à l'éclat du royaume, et la France l'aimait bien pour cela.

L'année du couronnement de Louis XVI, Berthoud publia son *Traité des horloges marines*, l'Académie de marine offrit pour la première fois les *Tables et instructions propres à la détermination des longitudes en mer* et l'Académie des sciences décida de la relayer dans la *Connaissance des temps*. C'était le fruit d'une longue démarche, et d'expérimentations qui s'étaient déroulées depuis près d'un quart de siècle en France et en Angleterre. La longitude était résolue. Ce progrès offrait des possibilités nouvelles à l'exploration du monde et

à la géographie quand on pouvait enfin assigner une position exacte à chaque point de la Terre. Dépassant les initiatives ambiguës des compagnies marchandes en direction du Pacifique sud et de l'hypothétique continent austral, la France et l'Angleterre s'engagèrent résolument dans l'exploration humaniste du Pacifique.

Bougainville avait accompli en 1766-1769 un rapide tour du monde un peu dilettante, fondant surtout sous le charme de Tahiti sans rapporter rien d'utile sinon la bougainvillée. Kerguelen avait fait deux voyages décevants aux terres australes. Tout cela comptait peu à l'aune des trois expéditions de Cook. Louis XVI admirait cet Anglais. Il avait ordonné à la flotte, bien que l'on fût en guerre, de lui prêter assistance en cas de rencontre, comme à un bienfaiteur de l'humanité. Bouleversé par sa disparition horrible aux îles Hawaï en 1779, il décida que la France allait poursuivre l'œuvre de Cook. Il restait beaucoup à faire dans le Pacifique et en particulier à préciser sa géographie septentrionale dont le tracé à peine ébauché des côtes de l'Amérique et de l'Asie.

Le plan du premier voyage scientifique français dans le Pacifique fut élaboré par le chevalier Claret de Fleurieu, l'un des officiers les plus distingués de la nouvelle Marine savante, en charge des opérations navales au département de la Marine. Il remit son mémoire le 15 février 1785 à Louis XVI, qui l'examina avec une grande attention, l'annotant abondamment de sa main de façon pertinente. Lapérouse reçut les instructions royales le 26 juin à Versailles.

Le chef de l'expédition avait été choisi sur la recommandation de Castries pour s'être distingué lors de la guerre d'Amérique, singulièrement en baie d'Hudson. Il y avait affirmé son sens marin et révélé de belles qualités humaines. Lapérouse avait prié que la seconde frégate fût confiée à son ami et camarade de combat le capitaine de vaisseau Fleuriot de Langle, un officier ouvert aux mathématiques et à l'astronomie. Selon les propositions de l'Académie des sciences et de la Société royale de médecine, les instructions du roi abordaient tous les chapitres ou presque de l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert : l'astronomie, la cartographie, le climat, la faune et la flore, les sociétés. Les officiers et quatorze savants, artistes et

techniciens disposaient d'une bibliothèque scientifique exhaustive, des meilleurs instruments de mesure et d'observation, certains en dépôt de l'observatoire de Paris, de deux grandes horloges à longitude à poids et de trois horloges à ressort de Berthoud. Le *Board of Longitude* avait même prêté deux boussoles d'inclinaison utilisées par Cook. Dans un contexte financier désastreux, le roi avait accepté sans hésitation d'engager plus d'un million de livres dans cette expédition généreuse qu'il voulait civilisatrice.

La dernière lettre de Lapérouse, datée du 7 février 1788 à Botany Bay, dans les jeunes New South Wales qui s'ouvraient à la colonisation britannique, faisait l'éloge des deux nouvelles méthodes de détermination de la longitude : « Il me suffira de vous dire que la combinaison de nos deux moyens, les observations de distances et les horloges marines a complètement résolu le problème : nous avons constamment navigué avec moins d'erreurs en longitude qu'on en avait en latitude il y a dix ans, lorsqu'on observait avec des octants en bois, et quatre fois moins peut-être que lorsqu'on faisait usage de l'arbastrille et du quart de nonante. » Puis les frégates s'évanouirent dans le Pacifique. Claret de Fleurieu, destinataire de ce message d'outre-tombe, profondément investi lui-même dans la résolution de la longitude, fut le premier à savoir, et le roi avec lui, que la navigation était devenue une science exacte.

La Marine vécut un demi-siècle exaltant à partir des années 1830, poussée loin outre-mer par le souffle des grands voyages et par la fondation d'un empire maritime, alors que la vapeur bouleversait les règles immémoriales de la navigation. Née d'une idée de Denis Papin, des machines à vapeur furent essayées en France dans les années 1770 pour la propulsion des navires. La machine de



Bateau à vapeur ou *Pyroscaphe* de Jouffroy



Périer anima à Chaillot pour la première fois au monde, un petit bateau trop faible encore pour vaincre le courant de la Seine. Le succès fut éclatant lorsque le *Pyroscaphe* de Jouffroy d'Abbans remonta la Saône pendant un quart d'heure près de Lyon le 15 juillet 1783. Malheureusement, l'Académie des sciences fit la fine bouche, et Jouffroy mourut ruiné. C'est finalement Fulton qui fit sortir la machine à vapeur du stade expérimental, après avoir réussi à Paris en 1803 les essais d'un bateau auquel la France ne prêta pas plus d'attention qu'aux autres. L'application de la vapeur à la propulsion des navires fut sans doute l'un des aiguillons des ingénieurs, et le *Charles de Gaulle* est, comme les S.N.L.E, le digne héritier du *Pyroscaphe* novateur.

Jamais sans doute officiers de vaisseau et ingénieurs ne furent plus partagés entre les idées novatrices et le poids de la tradition. Le Second Empire fut une période de mutation profonde des navires de combat, accélérée par les enseignements de la guerre de Crimée. Renouvelant la conception des premiers voiliers à vapeur, comme l'avis *Sphinx* en 1829 ou le vaisseau *Napoléon* en 1850, Dupuy de Lôme imagina le premier navire de guerre moderne, une frégate cuirassée à hélice d'une autonomie de 14 jours de marche à la vapeur, à une vitesse de 11 nœuds. Capable de résister à la plus forte artillerie en service grâce à son blindage de 12 cm, armée de 34 canons à chargement par la culasse, pouvant perforer 12 centimètres de fer forgé à 800 mètres, la *Gloire* effectua brillamment ses essais en 1860. Parce que les douze frégates de la série surclassaient tous les navires de leur temps, la Royal Navy mit en chantier en catastrophe le *Warrior* et le *Black Prince* qui leur étaient d'ailleurs inférieurs.

La compensation des compas fut une aventure aussi compliquée sinon plus que celle de la longitude. A partir des expérimentations conduites en mer au cours des deux premières décennies du XIX^e siècle, commencèrent à s'échafauder des considérations mathématiques qui maîtrisèrent en une trentaine d'années les formules terriblement compliquées de la déviation des compas, et les méthodes pour la mesurer et pour la compenser. Il était temps, car le premier voilier tout en fer fut construit en 1853, et après les flottes de guerre, l'acier gagna la construction navale civile dans les années 1880.

La France a joué un rôle pilote dans le développement du navire sous-marin, depuis le *Plongeur* de Bourgois et Brun en 1863, quand la guerre de Sécession faisait entrer dans la légende les premiers héros sous la mer. Le *Gymnote* de Gustave Zédé, lui-même éponyme d'un prototype qui érigea le torpilleur sous-marin en arme nouvelle, puis le *Narval* de Laubeuf, ont jalonné l'histoire du sous-marin moderne, qui s'est poursuivie jusqu'au succès de la conception française du *Redoutable* et de la Force océanique stratégique. En fait, de la surface jusqu'aux abysses, les Français ont exploré, presque toujours les premiers, toutes les tranches de la pénétration de l'homme sous la mer. Denis Papin améliora la cloche à plongeur antique en posant le principe du caisson à air comprimé. Le scaphandre à casque fut rendu possible par les travaux de Lavoisier, les recherches de Fréminet, et les innovations de Cabirol. Grâce au régulateur de pression imaginé par Rouquayrol pour le sauvetage dans les mines, adapté par Denayrouse à la

Marine, le scaphandre lourd put s'affranchir en 1864, s'il le voulait, de sa pompe à air et de ses tuyaux. Le scaphandre autonome est né dans les années 1930 d'astucieux bricolages qui mirent au point masque, tuba et palmes, aboutissant à l'appareil léger Le Prieur. Et puis Commines, Cousteau, Gagnan, Taillez, les quatre « *mousquemers* », améliorèrent le détendeur et ouvrirent le monde du silence aux plongeurs autonomes.

Le prince Albert I^{er} de Monaco transforma ses yachts de croisière en navires scientifiques, pour trancher quant à la polémique sur la vie dans les profondeurs qui faisait rage, autour de la négation de Forbes et des révélations contraires de Milne Edwards et de Sars. C'est en 1884, que le prince Albert, familier des personnalités scientifiques du Muséum d'histoire naturelle de Paris décida que les secrets de la *thalassographie* seraient son obsession. Pour permettre à l'homme de s'enfoncer plus profondément et plus longtemps sous la mer, les recherches de la Marine nationale et les expérimentations courageuses d'Henri-Germain Delauze sur la plongée en saturation ont acquis une renommée mondiale, grâce à laquelle les idées françaises restent en pointe dans l'exploitation du pétrole *off shore*. En 1954, le *FNRS III* de Gemmp, Houot et Willm, descendit à la profondeur record de 4 500 m, et l'*Archimède* atteignit huit ans plus tard 9 545 m dans la fosse des Kourilles. Le pavillon de la France à l'exposition de Lisbonne en 1998 montrait que nos scientifiques, héritiers du prince Albert I^{er}, occupent toujours une place éminente dans l'exploration des océans à l'âge des robots et des satellites artificiels.



D.R.

L'Archimède