

# L'histoire du service des Travaux maritimes

Parmi les grands services qui illustrèrent la saga des ingénieurs des Ponts et Chaussées et font partie de l'histoire de notre ministère, il nous semblait intéressant et juste d'évoquer l'un d'entre eux qui a durablement marqué nos littoraux de son empreinte et demeure hanté du souvenir de quelques figures illustres de notre histoire.

On y retrouve des lieux dont le nom seul est évocateur : Brest, Cherbourg, Lorient, Rochefort, Toulon, mais aussi quelques bases d'outre mer que la France créa et entretint sur tous les océans. On y croise quelques noms emblématiques tels que Colbert, Vauban, mais aussi Louis XVI et l'impératrice Marie-Louise d'Autriche et surtout beaucoup de belles figures d'ingénieurs qui se dévouèrent aux travaux maritimes, certains célèbres comme M.M. de Cessart ou Cachin, d'autres moins connus comme M.M Sganzin, Noël ou Minard.

Pour traiter cette épopée, deux ingénieurs ont bien voulu nous apporter leurs lumières. Sur l'histoire du Service des origines à la seconde guerre mondiale, c'est Bernard Cros, ingénieur en chef des Études et Travaux maritimes, auteur de nombreux ouvrages et articles sur les arsenaux et les fortifications côtières, qui nous retrace trois siècles d'histoire de la Marine avec une très riche iconographie.

Sur ce qu'il appelle les « soixante glorieuses », de 1945 à 2005, c'est le dernier directeur central en titre des Travaux Immobiliers Maritimes DCTIM, Georges Debiesse, qui nous fera part des grands chantiers qui marquèrent d'abord le relèvement de nos arsenaux fort mis à mal quand ils ne furent pas tout simplement anéantis par les bombardement de la Seconde Guerre mondiale, puis l'arrivée de la propulsion nucléaire.

Le secrétariat du comité d'Histoire tient à remercier vivement les auteurs qui ont choisi d'agrémenter leur textes par une remarquable illustration. ★

# Les Travaux maritimes et les ports de guerre

## Plus de trois siècles d'histoire de la marine

par **Bernard Cros**, ingénieur en chef de 1<sup>ère</sup> classe de la marine (e.r.)

### Au berceau de la marine

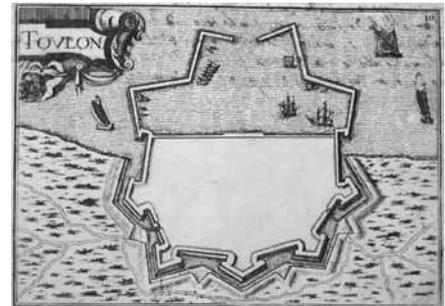
Durant plus de trois siècles, la marine de guerre française a disposé de son propre service d'infrastructure pour concevoir, édifier et entretenir les installations immobilières et portuaires de ses bases opérationnelles et arsenaux. Ces fonctions de soutien sont désormais<sup>1</sup> assurées par le service d'infrastructure de la défense (SID), au sein duquel continuent d'œuvrer les personnels militaires et civils issus de l'ancien service des Travaux maritimes. Retour sur une histoire souvent méconnue.

Les origines des services de l'État chargés des infrastructures immobilières des armées se perdent dans les racines complexes du pouvoir monarchique de la Renaissance. Les archives conservent de façon éparse les traces des ingénieurs commis par les rois de France pour édifier les rideaux fortifiés protégeant les frontières alors mouvantes et incertaines de la France. La marine de guerre n'a vu son organisation véritablement posée au sein de l'État que grâce à la pensée

de Richelieu, véritable fondateur d'une politique maritime en France. Comme il ne saurait y avoir de marine sans port de guerre, les origines du service des travaux maritimes sont à rechercher aux alentours des années 1630. A cette époque, Richelieu a jeté les bases d'une marine royale et permanente, dont il est lui-même Grand-maître et surintendant de la marine et de la navigation, en vertu des lettres patentes d'octobre 1626. Les ports utilisés de façon permanente par la marine de guerre sont essentiellement Brest et Toulon. On sait qu'à Toulon l'acte officiel de création d'un arsenal « pour la fabrique des vaisseaux » a été rédigé en 1599 sous le règne de Henri IV. C'est l'ingénieur Raymond de Bonnefons qui élabore et fait réaliser le projet d'une darse destinée à fournir à la marine un plan d'eau portuaire abrité.

### L'œuvre de Colbert

Si la pensée de Richelieu est à l'origine de la marine française, c'est à la main de Colbert qu'il revient de la structurer. Principal ministre du Roi Soleil et chargé en fait de la marine à partir de



Toulon vers 1630, Tassin (Coll. Part. Bernard Cros).  
L'enceinte bastionnée de 1595 se prolonge en mer par une darse couverte par deux môles tenaillées, œuvre de Bonnefons au début XVII<sup>e</sup>.

1661, Colbert est aussi surintendant des bâtiments et supervise les fortifications des places de mer et de celles de l'ancien domaine royal (Picardie, Champagne, Trois-évêchés, Bourgogne, Dauphiné, Provence et Languedoc).

Pour ce qui regarde les infrastructures de la marine, Colbert organise son département des fortifications en s'appuyant sur l'expertise du chevalier de Clerville, nommé commissaire général des fortifications du royaume en 1662<sup>2</sup>.

Ingénieur militaire formé à la guerre de siège, Clerville a été un acteur de

<sup>1</sup> Depuis septembre 2005.

<sup>2</sup> Il en exerce alors les fonctions depuis trois ans.

la guerre de Trente ans et son rôle en tant que commissaire général est de superviser au niveau « central » la réalisation des programmes d'infrastructures militaires, tant pour le compte de Colbert que pour celui de Louvois. Au niveau local, les ingénieurs sont rattachés aux intendants de la marine. Sorte de « préfet », l'intendant est le représentant du pouvoir royal pour ce qui touche au fonctionnement de la marine. La marine forme en un lieu déterminé une sorte d'État en soi, vivant et fonctionnant à côté de la société provinciale et urbaine. Les ingénieurs travaillent sous l'autorité directe de l'intendant, qui correspond directement avec le ministre Colbert et/ou son fils Seignelay, qui prendra sa suite. Si la structure en place au sein du département de Colbert est analogue à celle adoptée par Louvois pour les fortifications rattachées au ministère de la Guerre qui est le sien, les réseaux de Colbert et de Louvois sont néanmoins bien distincts, quand ils ne sont pas en opposition franche ou larvée. Seul Clerville est à la jonction entre les deux, mais de façon limitée dans le temps. En effet, Clerville a pour « diacre » un certain Sébastien le Prestre, sieur de Vauban, qui le supplantera de fait dans ses fonctions de commissaire général auprès de Louvois à partir de 1668. Vauban ne détiendra la fonction en titre qu'au début de 1678, après le décès de Clerville. Colbert continue néanmoins à faire appel à Clerville tant qu'il détient le titre de commissaire général aux fortifications.

**3** *Le terme est emprunté à Martine Acerra, qui résume parfaitement le rôle tenu par Rochefort vis-à-vis des autres arsenaux contemporains.*

Les travaux d'aménagement des arsenaux sous le règne de Louis XIV connaissent essentiellement deux grandes « vagues » successives. La première débute dans la décennie 1660-1670 ; elle correspond aux prémices de la guerre contre la Hollande et est marquée par des tâtonnements accentués par une situation financière de temps de guerre, donc peu propices aux dépenses « en grand ». La seconde suivra immédiatement la paix de Nimègue et sera marquée par une forme de prospérité tant financière que créative.

Lorsque Colbert prend en main les affaires de la marine, il ambitionne de doter le royaume de forces navales à la mesure des ambitions européennes de Louis XIV. Pour définir son programme d'aménagements portuaires, Colbert lance en 1664 une visite générale des côtes de France, confiée à une commission rassemblant des ingénieurs (Clerville, de Chastillon, Jansse, l'architecte François Blondel) et des capitaines de vaisseaux, sous la présidence de son cousin l'intendant Colbert de Terron.

Médaille commémorative de la création de l'arsenal de Rochefort, 1666 (Coll. Part. BC). L'histoire « métallique » du règne de Louis XIV est émaillée de nombreuses médailles



relatives au fait maritime. Rochefort

sera le grand œuvre de Colbert en matière d'arsenal maritime. Créé de toutes pièces en bordure de la Charente, l'arsenal aura pour socle une « ville-champignon » sortant simultanément de terre sous l'autorité de l'intendant de la marine. A vrai dire, la décision d'implanter un port de guerre à Rochefort résulte probable-

ment d'un avantage plus politique que purement technique.

Les missions fondamentales d'un arsenal de marine sont de deux natures ; l'arsenal est un lieu « industriel » dans lequel sont rassemblées et mises en œuvre les matières premières destinées à construire des navires de guerre, c'est aussi une base opérationnelle dans laquelle les navires et leurs équipages sont préparés et soutenus en vue de conduire des campagnes navales lointaines et durables. Pour employer un vocabulaire contemporain, un arsenal de marine est donc un chantier naval dédié à la construction et à la réparation, ainsi qu'une base de soutien logistique. Il doit également comporter tout ce qui est nécessaire à l'instruction, l'entraînement, l'administration des équipages. Les gens de mer bénéficient de très longue date d'une « couverture sociale », juste contrepartie d'une disponibilité « exorbitante » des inscrits maritimes au profit exclusif et supérieur du roi. De ce fait, l'arsenal maritime est complété systématiquement par des installations sanitaires conséquentes.

Dans les années 1660, le concept d'arsenal maritime n'est pas encore parfaitement défini ni codifié. La création ex nihilo de Rochefort est l'occasion pour Colbert et ses grands subordonnés d'éprouver en vraie grandeur leurs conceptions sur l'organisation et le fonctionnement de cet ensemble d'un type alors unique dans les manufactures françaises. L'arsenal de Rochefort, que Colbert veut ériger en modèle, constitue pour celui-ci un véritable « laboratoire »<sup>3</sup> réglementaire et fonctionnel. La période



Vue du port de Rochefort, Vernet, 1762 (Musée national de la marine). Durant près de dix années, Joseph Vernet a mené une vie errante au long des côtes de France afin de réaliser un travail de commande, initié par le marquis de Marigny, surintendant des bâtiments de Louis XV.

d'édification de Rochefort est marquée par une production concomitante de documents fondateurs résultant d'échanges entre Colbert et ses intendants<sup>4</sup>. Deux textes se distinguent particulièrement dans cette genèse organisationnelle : le *Mémoire sur le règlement à faire pour la police générale des arsenaux de marine*, et le *Mémoire sur tout ce qui doit s'observer pour former les magasins des arsenaux de marine du Roy*, tous deux d'octobre 1670. Le premier texte est une ébauche d'un futur règlement d'ensemble des arsenaux. Il en trace les grandes lignes en matière de processus d'approvisionnement, de conception et de dispositions relatives des magasins, ateliers et chantiers des arsenaux. Il envisage aussi les fonctions de tous les officiers et employés concourant à la bonne marche de la marine à terre. Ambitionnant de poser durablement le cadre d'une institution de premier

plan, Colbert ménage le temps, car il faut « *Observer que les règlements qui sortent de la plume du Roy doivent être en termes concis et clairs, et ne doivent rendre aucune raison de leur disposition* ». En matière d'aménagements portuaires, ces réflexions aboutissent au *Règlement fait par le Roy pour la police générale des arsenaux de la marine*, du 6 octobre 1674, dont le titre premier est intitulé « *De la construction des bâtiments nécessaires pour les arsenaux* ».

Véritable modèle programmatique, ce titre définit en vingt articles les modalités d'aménagement des arsenaux. Exemplaires de la rigueur concise d'un Colbert soucieux d'une glorieuse économie, les deux premiers articles méritent d'être reproduits intégralement : « *Les bâtiments des arsenaux de la marine dont la situation doit être proche de l'eau seront construits avec toute la solidité et les précautions*

*nécessaires. Les meilleurs matériaux seront employés à cette construction. L'architecture en doit être simple et tirer sa magnificence et sa beauté de la disposition, de l'étendue et de la solidité sans y employer d'autres ornements. L'intendant et l'architecte qui seront chargés de cette construction doivent proportionner leur dessein au nombre des vaisseaux que le Roy voudra tenir dans ses arsenaux et à ceux qui pourront s'y retirer dans de événements extraordinaires. Leurs bâtiments seront assez grands pour contenir avec facilité les appaux et munitions du nombre ordinaire de vaisseaux et avec plus de difficulté ce qui surviendra d'extraordinaire* ».



Représentation symbolique des travaux maritimes, Béliidor, 1750 (Coll. Part. BC). Utilisée en frontispice de l'Architecture hydraulique, cette vignette représente bien l'activité des ingénieurs de la marine. Visitant un chantier d'ouvrage à la mer, l'intendant de la marine, entouré de son état-major, écoute le compte-rendu d'un ingénieur, plan en main et entouré de ses maîtres d'ouvrages et piqueurs.

<sup>4</sup> Lettre du 1<sup>er</sup> août 1670 à l'intendant de Toulon : « *J'attends toujours le projet du règlement général de la police de la marine, afin d'en rendre compte au Roy, et que Sa Majesté en puisse faire un en forme pour être uniformément observé dans tous ses arsenaux* ».

Ayant tiré à Rochefort l'expérience de la construction d'un arsenal, Colbert édicte la règle d'or de la conduite d'une telle opération :

« *L'architecte qui aura la conduite des bâtiments observera sur toutes choses de les rendre solides et assurées. Il s'informermera soigneusement de chacun maître et directeur d'ouvrages de tout ce qui est nécessaire et commode pour l'exercice de sa profession afin de le lui donner dans l'exécution du dessein des dits bâtiments* ».

Simultanément à la construction de l'arsenal de Rochefort, les ports de Dunkerque, Brest et Toulon voient s'améliorer quelque peu leurs « parcs de marine » aux alentours de 1670. Cette campagne d'aménagements se fait avec des moyens financiers limités et sans véritable grande vision d'ensemble. Les ingénieurs s'efforcent, de Dunkerque à Toulon, de doter les arsenaux des installations nécessaires à leur fonctionnement, mais se heurtent aux rigueurs budgétaires du moment, rapidement accentuées par la guerre de Hollande.

Après cette période peu faste vient la paix de Nimègue, qui met fin avantagement à la guerre avec la Hollande. Entre-temps, la disparition du chevalier de Clerville permet à Vauban d'accéder officiellement à la fonction de commissaire général aux fortifications, en janvier 1678. L'année précédente, Colbert s'est risqué à « emprunter » l'ingénieur à un Louvois plus que réticent. Vauban dénoue à Dunkerque la situation épineuse du creusement du chenal permettant au port de Dunkerque de se relier par toute marée à la haute mer. Pour Colbert et Seignelay, Vauban devient l'ingénieur providentiel

qu'ils recherchaient pour superviser les ingénieurs de la marine. En 1676, Colbert laissait comme instruction à son fils : « *Examiner s'il y a quelqu'un qui puisse servir d'ingénieur ou architecte général, pour aller dans tous les ports et arsenaux de marine, donner les desseins uniformes, et les faire exécuter. S'il n'y en a point, il faut choisir à Paris un habile architecte et lui donner cet emploi qui sera beau et de très grande conséquence* ». Vauban promu commissaire général aux fortifications assurera ce rôle de conseiller privilégié des Colbert.

## Les arsenaux du Grand siècle Rochefort

L'arsenal créé de toutes pièces à Rochefort n'est pas le plus ancien de la marine. C'est néanmoins la première fois qu'un port militaire est aménagé avec la volonté de réaliser un modèle du genre. Avec ce projet grandiose, Colbert vise autant à éblouir les nations étrangères que son propre roi. Rochefort est, sur l'échiquier colbertien, un pièce maîtresse qui doit contribuer à convaincre Louis XIV de l'indispensable nécessité de régner sur les mers au moins autant, sinon davantage, que sur le sol. La conception de cet arsenal constitue également pour le ministre épris d'ordre et de rationalité un terrain d'expérience destiné à fixer les lignes de définition d'un arsenal de marine.

Le choix d'implantation de l'arsenal a mûri sur quelques années. L'embouchure



Carte des environs de Rochefort, début XVIII<sup>e</sup> (Service historique de la défense Département marine) Eloigné de l'océan par les méandres de la Charente, Rochefort est un port protégé des attaques maritimes, mais nécessitant un avant-port à l'embouchure du fleuve afin de compléter les opérations d'armements navals.

de la Seudre a longtemps retenu l'attention en raison de sa disposition propice. Clerville a visité les côtes en 1664, puis en 1665 avec la commission d'experts désignée par Colbert. Les hésitations durent de nombreux mois. Le roi n'a pas encore acquis de maîtrise foncière dans les lieux concernés et le choix aura un impact politique indéniable. Rochefort est finalement retenu, à la fin de 1665 ou au début de 1666, en partie du fait de la plus grande facilité à exproprier le seigneur du lieu, protestant revendiqué et dépourvu de soutien à la Cour.

Les travaux d'édification de l'arsenal débutent pratiquement aussitôt la décision prise, au début du printemps de 1666. La direction des travaux est confiée à l'architecte François Blondel<sup>5</sup>. L'œuvre

<sup>5</sup> Né en 1618, Blondel effectue une carrière militaire, qui le voit ingénieur des fortifications, puis officier de galère. Maréchal des camps, il inspecte les côtes de Provence. Sa carrière devient ensuite diplomatique pour le compte de Mazarin. Colbert le fait ingénieur de la marine en 1664. Il entre à l'Académie des sciences en 1669. Il publiera de nombreux ouvrages réputés, consacrés aux mathématiques, à l'architecture et aux fortifications.

la plus célèbre de Blondel à Rochefort est la corderie, qui s'étire sur plus de 320 m le long de la Charente. Posé sur un terrain marécageux, le bâtiment est fondé sur un véritable radeau de charpente en chêne. Le séjour de Blondel à Rochefort est néanmoins de courte durée, puisque Colbert l'envoie aux Antilles dès juin 1666. Clerville est alors chargé de superviser les travaux par la suite, mais ses déplacements continuels ne lui permettront pas d'assurer cette mission avec constance. L'intendant Colbert de Terron, dépourvu d'homme de l'art pour conduire ce grand chantier royal en viendra à prendre des libertés qui finiront par exaspérer Colbert.



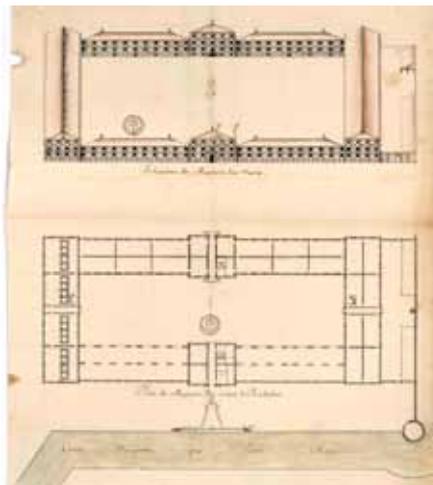
La corderie de Rochefort (cliché BC). Incendiée par les Allemands au printemps 1945, la corderie a été heureusement sauvée d'une ruine complète par l'amiral Dupont à la fin des années 1960, puis restaurée au début des années 1980.

Le ministre fait appel à l'architecte François Le Vau, frère d'André Le Vau, architecte du roi à Versailles. Celui-ci propose quelques plans d'ensemble pour l'arsenal et la ville dont aucun ne sera réalisé.

Il donne aussi le projet des grands magasins aux vivres à édifier en retrait de la Charente, en abord du bassin aux vivres à créer. Commencés en 1670, les travaux s'étaient au moins sur six années durant lesquels le projet évolue régulièrement. Le besoin d'un hôpital maritime devenant

pressant, celui-ci est installé en partie nord du terrain réservé pour les magasins aux vivres. Maintes fois modifié, le projet prend corps à partir de 1677. Les premières salles sont mises en service en 1680 mais l'ensemble de l'édifice nécessitera dix années de travaux.

Dans la partie sud de l'arsenal, l'essentiel des éléments immobiliers sont disponibles dès 1671. La rive droite de la Charente prend ainsi l'apparence d'un décor royal, marqué par les façades classiques des magasins des vaisseaux. Magasin général et magasins particuliers arborent la modénature si caractéristique des longues ailes de pierre de taille calcaire surmontées de tuiles creuses. Les pavillons qui rythment les constructions sont couronnés d'une toiture à brisis et terrassons combinant tuiles et ardoises. En bordure de l'arsenal et proche de la ville, la fonderie de canons est construite en 1669. A l'extrémité sud de la ville, ce sont les casernes qui s'élèvent en 1670-72.



Le magasin aux vivres, projet de F. Le Vau (SHD Marine). Datable du début des années 1670, ce projet correspond à une extension maximale qui sera en fait limitée à la moitié.



Carte de Rochefort et des environs, vers 1680 (SHD marine). On perçoit clairement sur ce plan les trois pôles majeurs de l'arsenal que sont le parc aux vivres (à droite), la corderie et les magasins des vaisseaux (à gauche). La forme de radoub est isolée en amont de l'arsenal.

Le rythme des constructions à Rochefort est exceptionnel pour la marine à cette époque. Les sommes qui y sont affectées sont colossales ; un million de livres en 1671 ! Colbert, pour maintenir la pression sur son cousin d'intendant, lui fait « miroiter » la visite du roi prévue à l'été 1671, ce qui ne sera qu'un leurre.

L'ouvrage le plus exceptionnel bâti pour la marine à Rochefort est la forme de radoub. Jusqu'alors, le carénage des navires se fait par « abattage », qui consiste à coucher le navire alternativement sur chaque flanc après l'avoir démâté et délesté. L'idée de mettre un bâtiment de mer au sec dans une fosse vient des visites effectuées dans les arsenaux anglais. La Navy a en effet pris l'habitude d'échouer les navires au sec sans les incliner ce qui facilite le travail et évite de fatiguer la charpente du navire. Les formes anglaises sont dotées d'un fond, ou radier, de simple grillage de charpente. Tantôt désignée comme « forme à l'anglaise » ou « forme à la française », la forme de Rochefort est fondée dans un mauvais sous-sol. Ce qui conduit à la doter d'un radier de maçonnerie. Il s'agit là d'une première au plan technique. Et d'une

prouesse qui vaut à Rochefort d'être le premier port au monde pourvu d'un véritable bassin de radoub, tel qu'on le conçoit aujourd'hui.



Les anciens magasins des vaisseaux (BC). Les bâtiments sont situés dans la partie sud de l'ancien arsenal, reconvertie en zone industrielle depuis de décennies.

La description de la forme est donnée par Le Vau en 1671 : « *revêtue de bons gros murs de pierre de taille..., à pans par les deux bouts ; à l'un d'iceux du côté de la rivière est la porte de charpenterie pour la fermer et ouvrir quand on veut y faire entrer ou sortir les vaisseaux. Le fond en est tout planchoyé avec de grosses planches de chêne pour le tenir plus au sec et net* ». En 1683, une autre forme est commencée un peu en aval. C'est une forme double, qui permet de construire ou entretenir sur une longue période un



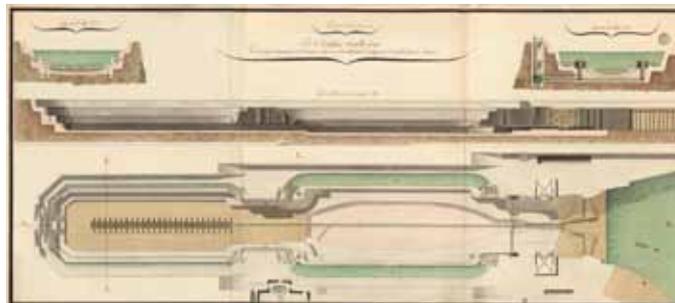
La vieille forme (BC). Heureusement dévasée au début des années 1980, la vieille forme est placée dans un environnement tourné vers le nautisme et l'emploi généralisé du bitume...

vaisseau dans la forme la plus éloignée de la Charente. L'ouvrage est terminé quelques années plus tard mais sa véritable mise en service n'intervient que vers 1728. Le terrain d'assiette est en effet parcouru par de multiples résurgences aquifères et l'étanchéification du radier constituera de nombreuses années durant un véritable défi pour les ingénieurs. Rochefort constitue ainsi pour l'architecture hydraulique un champ d'innovation et d'expérience dont tireront parti les ingénieurs des autres ports de la marine.

## Brest

A la pointe occidentale du royaume, Brest est situé au fond d'une immense rade protégée par un étroit goulet. La commission pilotée par Clerville sur les côtes du Ponant relève : « *La baie de Brest est une des plus belles du monde, capable de contenir surement grande quantité de navires de quelque port [tonnage] que ce soit... les entrées en sont difficiles et périlleuses* ». La ville borde les deux rives de la Penfeld, dont l'embouchure est aménagée en port. Richelieu fait aménager un parc de marine placé en amont du port de commerce. Une corderie et son étuve sont construites en 1636 en abord

de la crique de Troulan, en rive gauche. Sur la rive opposée, quelques magasins et une salle d'armes sont édifiés près de la crique de Pontaniou. Visitant la ville en 1665, Clerville relève que : « *Brest, dans toute sa consistance de 400 feux, n'a pas de logemens pour plus des deux tiers des ouvriers que Sa Majesté y fait employer aujourd'hui, lesquels y sont dix et douze dans une chambre* ». Les premières améliorations du parc interviennent vers 1667. La corderie est allongée ; une « *maison du roi* » est édifée en aval de Troulan, en bordure du quai, pour permettre à l'intendant de surveiller tout l'arsenal depuis ses bureaux. La crique de Pontaniou est garnie d'un ensemble de constructions qui la bordent au pied de la falaise. Des magasins de désarmement des vaisseaux y jouxtent des ateliers, magasins, forges et autres « *boutiques* » pour les différents services de la construction navale et le ravitaillement des vaisseaux. Après la paix de Nimègue, l'arsenal bénéficie d'améliorations. A l'aval de la rivière, la marine étend son parc aux vivres et règne désormais sans partage sur l'embouchure, dont la rive gauche est dominée par le château. Une nouvelle corderie est construite en amont de la rive gauche de la Penfeld.



La forme double, 1775 (SHD Marine). La disposition des formes offre l'avantage d'une économie de construction à l'écluse. Elle oblige toutefois à une planification précise de l'emploi de la forme supérieure, souvent utilisée en forme de construction afin de diminuer les mouvements la concernant.



Carte des environs de Brest, fin XVII<sup>e</sup> (SHD Marine). Curieusement tournée vers le sud, cette vue de la rade met en évidence le goulet qui protège l'entrée de la rade et l'étendue des côtes susceptibles de recevoir une descente anglaise.

Le plateau qui la domine se couvre d'un hôpital comprenant de nombreuses salles. L'anse de Troulan est le siège, à partir de 1683, de travaux complexes pour la création d'une forme de radoub. Conduit par l'ingénieur Lavoye, sous la direction de Garengneau, ce chantier connaît bien des désagréments dus aux mauvaises qualités du sous-sol et à la passable expérience de l'entrepreneur. Après quatre années d'efforts, Brest est doté de sa première forme.

## Dunkerque

Au plus près de l'Angleterre, Dunkerque occupe une position clef en bordure du Pas-de-Calais. Richelieu en faisait un fer de lance contre les Hollandais à qui il prédisait :

« *Tant que Dunkerque subsistera, l'état de vos provinces ne sera jamais affermi, ni la condition de vos peuples bien établie... c'est une écharde attachée à votre chair, qui vous travaille incessamment le cœur* ». Placé sur une côte inhospitalière et dépourvue de baies ou de havres, le port de Dunkerque est enchâssé en retrait du cordon dunaire. La côte étant

bordée de nombreux bancs de sable, dont certains ne découvrent pas à marée basse, la vie du port est subordonnée à la création d'un chenal assurant en tous temps la communication avec la mer libre. L'aménagement d'un arsenal à Dunkerque comporte deux volets simultanés : la construction d'un ensemble de bâtiments et de cales de construction en abord du havre intérieur, la création d'un chenal reliant Dunkerque à la mer, à travers le grand banc Schurken qui se tient en avant de la côte. Les travaux sont conduits par l'ingénieur Benjamin de Combes. L'arsenal doit être édifié à l'abri de l'enceinte urbaine car Dunkerque est encore place frontière lors de son rachat en 1662. L'espace à aménager est contraint. Les travaux qui débutent en 1670 visent à aménager un chantier de construction navale encadré par des bâtiments à usage de magasins particuliers des vaisseaux et des ateliers tels que forges, menuiseries, ateliers de sculpture, etc. Ce sont des constructions modestes, sans aucune ostentation.

Pour créer un chenal en mer, de Combes s'efforce de creuser le banc à basse mer puis de le border de jetées de fascines afin d'en stabiliser profondeur et largeur. Il s'agit là d'un travail de Sisyphe car la mer reprend à chaque marée un peu du terrain conquis par les hommes. Ce n'est pas la capacité technique qui fait défaut à de Combes mais bien l'ampleur des moyens. Les crédits arrivent au compte-goutte là où il faudrait travailler en grand pour gagner la mer de vitesse.

Dunkerque est pourtant considéré comme un grand chantier du règne. Louis XIV y viendra cinq fois entre 1662 et 1680 alors qu'il ne visitera aucun de ses autres ports de guerre. La marche des travaux subit un tel ralentissement durant la guerre que de Combes est autorisé à rejoindre son frère, ingénieur dans les troupes du prince de Condé, en 1674. Deux ans plus tard, il est envoyé aux Antilles avec l'escadre de d'Estrées pour lever les cartes des rades. Il prend part au siège de Tobago. En 1677, sentant les prémices de la paix, Colbert

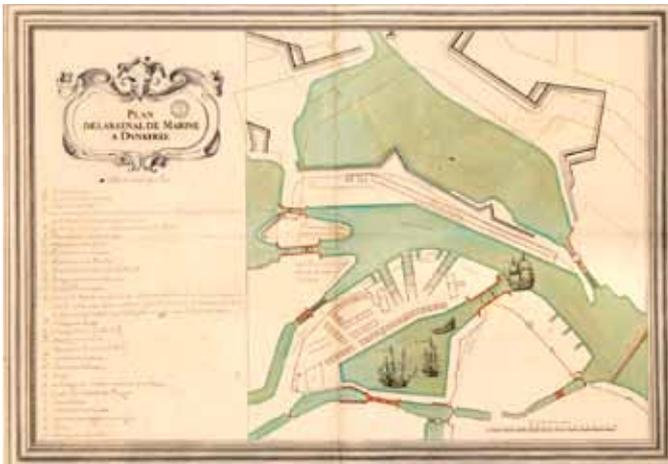
Plan du port et de l'arsenal de Brest, 1676 (SHD Marine). Les bâtiments de l'arsenal naissant sont essentiellement disposés de part et d'autre de l'anse de Pontaniou, en rive droite. En rive gauche, la corderie s'étire le long de l'anse de Troulan.



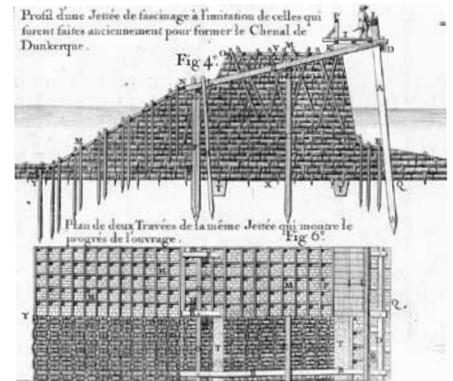
se décide à lancer en grand les travaux du chenal. Colbert « emprunte » Vauban à Louvois pour préparer le chantier. Vauban prévoit de travailler avec des milliers d'hommes, dont 1500 à 3000 prisonniers. Le chantier nécessitera des quantités prodigieuses de fascines et de pierres. Mais la lenteur des approvisionnements, accentuée par un blocus hollandais, impose de reporter les travaux à l'année suivante. C'est donc au printemps 1678 que le banc Schurken devient le siège d'une activité spectaculaire. Chaque jour plus de mille travailleurs s'affairent à gratter et creuser le sable, puis à fixer des lits de fascines pour élever les jetées latérales du chenal. Ces fascines sont rapidement consommées en quantités dépassant le million ! Après trois mois d'un labeur incessant et épuisant, le banc est vaincu ; le chenal est tracé à travers le banc et gagne en profondeur, au point que des frégates peuvent l'embarquer en juillet. Commissaire général des fortifications depuis six mois, Vauban vient de gagner ses galons d'ingénieur de la marine. Seignelay lui rend un hommage appuyé en

ce sens : « *Le service que vous avez rendu au Roy est si grand et si considérable que rien ne peut être plus avantageux pour la marine* ». Deux ans plus tard, Louis XIV revient à Dunkerque contempler sa marine de guerre. Le vaisseau de 50 canons, l'Entreprenant, est accosté au quai de la ville en abord du chenal. Le roi en garde une image éblouissante : « *Les travaux de la marine sont surprenants, et je n'imaginai pas les choses comme elles sont (...)* mon argent sera bien employé ».

La création du chenal et l'installation de la paix ouvrent une ère de grands travaux dans l'arsenal. Le parc de marine aménagé près du chantier de construction navale est déjà vieillissant. Durant l'été 1678, Vauban préconise de transformer le bassin de l'écluse bleue en bassin des vaisseaux et de distribuer les bâtiments d'un nouvel arsenal sur sa périphérie. Une écluse est construite à partir de 1684 afin que le nouveau bassin soit utilisé en bassin à flot. Large de 42 pieds (soit 13,65m), et fondée sur un terrain sableux, l'écluse qui relie le bassin au havre est



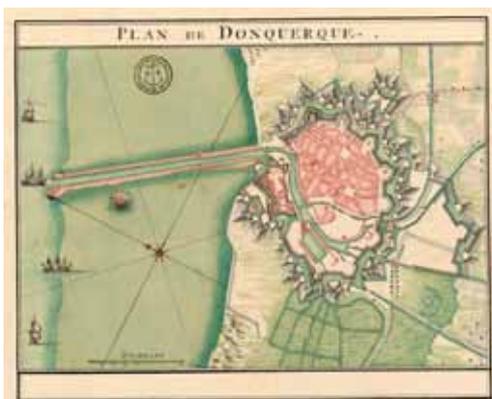
Plan de l'arsenal de marine à Dunkerque, 1671 (SHD Marine). Le premier parc de marine est édifié entre le chenal du havre et un bassin artificiel en cours de creusement. Magasins et ateliers sont distribués à proximité de trois cales de construction navale.



Plan et profil d'une jetée de fascinage du chenal de Dunkerque (Coll. Part. BC). Extrait de l'Architecture hydraulique, publié en 1753 par Bélidor, la planche détaille le mode de construction des premières jetées du chenal. Formées de fascines entrelacées et fixées en place par des « tunes », les jetées sont surmontées de chemins de ronde en charpente.

alors considérée comme un ouvrage d'exception. Le bassin portuaire offre un plan d'eau de 110 mètres par 250. Bordé de quais, il est capable de recevoir une force navale de 20 à 25 vaisseaux. Le soutien de cette flotte est assuré au moyen de bâtiments construits le long des quais. Un ensemble de magasins pour les vaisseaux est construit entre le bassin et le chenal du havre. Sur le quai opposé, une corderie longue de 335 mètres leur fait écho. Le troisième quai se couvre ultérieurement d'un magasin général, de hangars et autres ateliers. Ces travaux, réalisés entre 1686 et le début des années 1700, sont conduits par l'ingénieur Pierre Clément d'Assincourt qui secondait de Combes lors des premiers travaux sur le chenal.

Le maintien en état du chenal est vital pour l'existence du port de Dunkerque. L'entretien des jetées de fascines exigeant de perpétuels recommencements, Clément entreprend de remplacer par



Plan de Donquerque, vers 1685 (SHD Marine). Le chenal est protégé par deux forts de charpente, bâtis en tête des jetées. En abord, le risban est une forte batterie de côte construite en maçonnerie sur l'estran. L'arsenal commence à se développer en périphérie du bassin de l'écluse bleue.

des jetées en coffres de charpente remplis de pierres. La lutte incessante contre la mer durera ainsi tant que durera le port.

Placé aux avant-postes face à l'Angleterre, Dunkerque sert de base d'opérations aux galères et vaisseaux de la marine. L'action en mer de ces forces royales est complé-

tée par les armements corsaires et feront des ravages parmi le commerce maritime anglais. Si le nom de Jean Bart a quelque peu monopolisé la mémoire collective, il faut y associer des officiers de marine tels que Panetié et La Pailleterie. Excédés par le harcèlement des dunkerquois, les Anglais décident de tout mettre en



Vue du bassin de la marine et de l'arrière-port, 1709 (Musée des Beaux-arts de Dunkerque). Mathieu Elias représente avec une grande précision les installations portuaires du bassin de l'écluse bleue. L'écluse située au premier plan est une prouesse technique. La corderie et les magasins des vaisseaux encadrent le bassin dans sa longueur.

œuvre pour mettre le port à genoux. Ils lancent d'importantes forces contre la base maritime en septembre 1694 et août 1695. La place est bombardée, mais les assauts sont à chaque fois repoussés par les impressionnants forts construits sur l'estran. Le risban et les autres ouvrages, construits en maçonnerie ou en charpente, donnent de la voix et repoussent les attaques.

Impuissants à venir à bout de Dunkerque par la force, les Anglais en obtiennent la ruine par la diplomatie. Lorsque la paix est conclue à Utrecht en 1713, au désavantage d'un Louis XIV vaincu, la destruction du port et du chenal est imposée par l'article 9 du traité de paix. La splendeur du port de guerre de Louis XIV ne sera plus qu'un glorieux souvenir, tout à l'honneur des ingénieurs de Colbert.

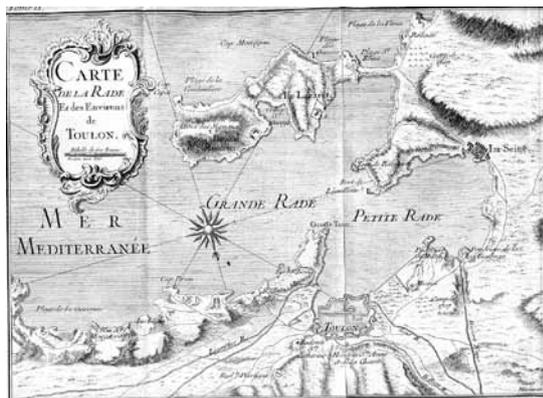
## Toulon

Placée au fond d'une rade admirablement disposée et naturellement protégée des vents et de la houle, Toulon a de tout temps abrité un port de pêche et de commerce déployant son réseau d'échanges sur le pourtour de la Méditerranée et l'étendant jusqu'aux ports du nord de l'Europe et à Terre-Neuve.

Le port de guerre est créé sur le papier en 1599 lorsqu'un arrêt du Parlement de Provence enregistre des lettres patentes de Henri IV tout en prescrivant que des terrains situés en bord de mer seront réserver pour bâtir un arsenal et fabriquer des vaisseaux. Le véritable berceau de l'arsenal est installé lorsque Richelieu préside aux destinées de la

marine. Le parc de marine s'installe dans l'angle nord-ouest de la darse aménagée au début du XVII<sup>e</sup> siècle par Raymond de Bonnefons. Ses ateliers et magasins sont disposés le long du rempart et dans l'espace exigu disponible entre la ville et la partie occidentale de son enceinte bastionnée de 1595. Pierre Puget représente cet ensemble de manière quasi-photographique en 1676. Il s'agit pour lors d'un modeste chantier de construction navale, desservi par des magasins et ateliers non complètement isolés de la ville, ce qui en complique l'exploitation et favorise les chapardages ! Des bâtiments construits vers 1670 complètent cet ensemble, mais de façon peu rationnelle. Ce sont d'abord, en ville, la maison de l'intendant proche du quai, puis l'étuve édifée sur les plans de Puget. Conscient du caractère indispensable d'un nouvel arsenal, Colbert encourage l'intendant Matharel à en étudier le projet avec une vision de grandeur. L'ingénieur Gombert trace ainsi un « petit parc » jouxtant l'arsenal initial, mais en dehors de l'enceinte urbaine, ce qui constitue une entorse aux règles de défense de la place forte.

Pendant près de dix ans, de nombreux projets d'extension de l'arsenal sont



Carte de la rade et des environs de Toulon (Coll. Part. BC). Publiée par Bélidor, la carte met en évidence le caractère unique de la rade de Toulon sur le littoral provençal. Protection des vents et des houles, conformation topographique avantageuses justifient sa qualification par Vauban de « meilleure rade de la Méditerranée ».

proposés, notamment par Clerville, Gombert, d'Aspremont, Puget et l'intendant Arnoul. Aucun n'arrive à satisfaire Colbert, que ce soit par les dispositions proposées ou par le coût annoncé. Colbert a pourtant dépêché Clerville qui séjourne à Toulon durant une bonne partie de l'été 1669. Le commissaire général aux fortifications a parcouru en tous sens la rade, la côte et la presqu'île de Saint Mandrier. Il a bien diagnostiqué l'effet néfaste des rivières de l'Egoutier et du Las, dont les déjections envasent la rade. Il a identifié les ateliers et autres chantiers dont l'arsenal a besoin. Il en a produit trois projets d'arsenal. Mais leur conception est jugée à la fois trop onéreuse et non satisfaisante par Colbert. En

1679, Colbert se résout à dépêcher Vauban, nouveau commissaire général aux fortifications et dont les travaux hydrauliques à Dunkerque ont été si appréciés et décisifs.

En trois semaines Vauban analyse le site et se plonge dans les multiples projets étudiés par ses devanciers. La première synthèse qui en résulte est remarquable ; elle est aussi sans équivoque pour les Colbert : « *Voici, Monseigneur<sup>6</sup> le projet des ouvrages de terre et de mer... dont je crains fort que l'estimation ne vous épouvante, et que vous ne me trouviez un peu plus hardi que de raison. La grâce que je vous demande en cela est de suspendre votre jugement jusqu'à ce que vous l'ayez lu et considéré plus d'une fois, après quoi je soumetts le mien à tout ce qu'il vous plaira... Il ne faut pas, Monseigneur, que la grandeur de l'entreprise ni la dépense de l'ouvrage vous rebutent puisqu'il s'agit du plus [beau] port de l'Europe, situé dans la meilleure rade, d'autant qu'il ne contient en soi rien de difficile ni d'embrouillé. Et à l'égard de la dépense, je pourrais vous dire, et peut-être bien prouver que c'est*



Dunkerque vue du côté de la mer, fin XVII<sup>e</sup> (SHD Marine). Vue de la mer, Dunkerque est une place forte hérissée de défenses. Le caractère vital du chenal est souligné par les forts à la mer qui le couvrent.

<sup>6</sup> Seignelay

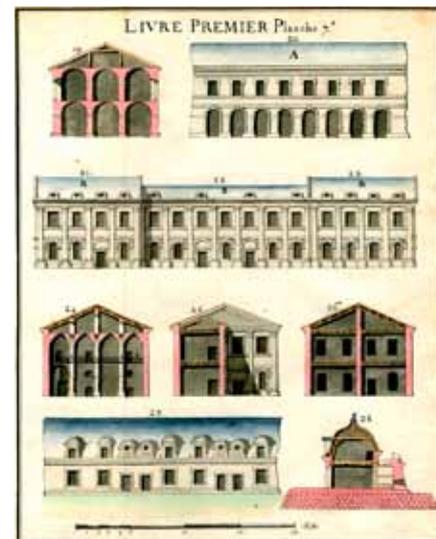
La ville et l'arsenal de Toulon, Puget, 1676 (Bibliothèque nationale de France). La vue d'oiseau quasi-photographique dessinée par Puget montre, dans l'angle gauche de la darse, le premier parc de marine. Il est complété en 1671 par le « petit parc » créé hors les murs.



*mettre de l'argent à intérêt et rien plus* ». Le plan définitif de l'arsenal sera mis au point par Vauban en 1682, au terme d'un travail de conception qui relève avant la lettre d'une véritable démarche d'analyse fonctionnelle : « *Pour que cette distribution soit bien faite et chaque pièce placée au lieu qui lui convient le mieux, il ne faut qu'examiner les rapports et les correspondances qu'elles ont les unes avec les autres pour en convenir (21 mars 1681)... J'ai arrêté un dessein d'arsenal dont nous sommes demeurés tous contents, intendant, ingénieurs, officiers de marine et maîtres charpentiers. J'espère que le Roi le sera aussi, et qu'après cela il ne tiendra plus qu'à Sa majesté que cet ouvrage ne s'exécute en fort peu de temps* » (19 mai 1682).

L'aménagement du nouvel arsenal fait entrer Toulon dans une ère de grands travaux, tant maritimes et portuaires que d'architecture, qui durera une bonne quinzaine d'années. Elle est dirigée par une équipe d'ingénieurs nombreuse : Niquet est à la tête de l'ensemble où se trouvent groupés Gombert, Corneille, du Cairon, Mollard, de Pène, Goffin et quelques autres. Les chantiers s'ouvrent successivement et dans tous les secteurs. Des canaux sont creusés de part et d'autre de Toulon afin de détourner le cours des rivières de l'Egoutier et du Las, qui envasent la rade près du port. Les travailleurs y sont plus de mille. Une darse neuve est creusée à l'ouest de celle de Henri IV. Elle est bientôt ceinturée par des

môles en enrochements qui supportent une enceinte bastionnée et les magasins de désarmement des vaisseaux. Sur la terre ferme, le nouvel arsenal est disposé autour du chantier de construction, vaste terre-plein dégagé sur lequel s'élèvent les cales de construction navale. A sa périphérie sont distribués les magasins aux bois, ateliers de charpentage et forges. A la limite de la ville, l'arsenal



Détails de bâtiments de l'arsenal, vers 1703 (Coll. Part. BC). Cette planche rassemble des vues des principaux bâtiments du nouvel arsenal de Toulon : corderie, magasin général et étuve, magasins particuliers des vaisseaux.

est fermé par la corderie, longue de 400 mètres afin qu'y soient confectionnés d'un seul tenant les cordages de toutes longueurs nécessaires au gréement des vaisseaux. Un parc d'artillerie est placé à l'ouest de la darse, dans le bastion du marais. A bonne distance de l'arsenal et dans la campagne littorale, deux grands magasins à poudre sont construits. La quantité considérable de canons portés par une escadre (plus de mille) justifie la conservation de quantités de poudre

Plan de Toulon, 1740 (Archives nationales).

L'arsenal se trouve pratiquement dans l'état où il se trouvait à la fin des grands travaux lancés par Vauban. L'agrandissement de l'arsenal vers l'ouest a été conçu de façon à permettre l'agrandissement concomitant de la ville.



nettement supérieures à celle des places fortes terrestres.

C'est en 1692 que la marine commence à prendre possession du nouvel arsenal pour délaissier les bâtiments du vieux « parc », voués à la démolition. Mais la France entre à nouveau en guerre. Les conflits interminables (guerre de la Ligue d'Augsbourg, guerre de Succession d'Espagne) monopoliseront les finances du royaume jusqu'à la fin du règne de Louis XIV. Les travaux de l'arsenal sont suspendus et le plan de masse symétrique donné par Vauban restera inachevé. Le pays et sa marine sont au creux de la vague, alors que l'arsenal est pratiquement neuf.

## Les ingénieurs de Colbert

Les ingénieurs employés par Colbert forment un ensemble – il est encore tôt pour parler de « corps » au sens actuel du terme – qui se structure avec le temps. Les places fortes et les ports maritimes gérés par les Colbert relèvent d'une sorte de « département des fortifications » articulé en trois sections : places maritimes, places de terre, places maritimes de Provence. En 1690, alors que Seignelay a succédé à son père depuis 1683, les fortifications maritimes comptent 31 places maritimes. Chaque place relève d'un ingénieur en premier, entouré d'ingénieurs en second, de sous-ingénieurs et d'inspecteurs des travaux. A cette même date, 112 ingénieurs dépendent de Seignelay, dont 71 dans les seules places maritimes. Les ports de guerre sont une partie des places maritimes. Les ingénieurs recrutés par Colbert le sont



Brevet de sous-ingénieur de la marine d'Antoine Choquet, 743 (SHD Marine à Brest)

essentiellement en raison de leurs compétences techniques. Leur formation initiale est variée : on y trouve d'anciens entrepreneurs ayant fait leurs preuves dans les ouvrages militaires ou maritimes, des architectes, géographes, hydrauliciens ou hydrographes. Leurs fonctions étant essentiellement celles des « ingénieurs de place », les ingénieurs de Colbert sont pour les deux tiers issus de la roture. La proportion est exactement inverse chez Louvois où les « ingénieurs de tranchée » forment le gros de la troupe. L'art de la guerre étant premier au royaume de France, la naissance y prévaut alors sur l'essence. Pour autant, les ingénieurs de Colbert ne sont pas cantonnés dans leur cabinet ou sur les chantiers. Les ingénieurs des places de terre sont amenés à ouvrir la tranchée dans quelque siège ou à se tenir sur la brèche lorsque la place est à défendre. Pour ceux des ports maritimes plusieurs d'entre eux sont périodiquement amenés à embarquer pour lever les plans et cartes des rades fréquentées par les escadres. A cette occasion, ils effectuent de discrètes missions « d'information » en levant les plans des fortifications côtières étrangères. Ils sont de temps à autre désignés pour des missions

extérieures où ils ont parfois l'occasion de conduire un siège, tel de Combes à la prise du fort de Tabago.

La polyvalence des attributions de Colbert en matière de marine et de fortifications conduit ses ingénieurs à œuvrer autant dans les arsenaux que sur les ouvrages fortifiés protégeant leurs approches maritimes. A Brest, les batteries du goulet sont construites par les ingénieurs Paul-Louis Mollard et Jean-Pierre Traverse, également chargés des travaux portuaires. Il en est de même pour Antoine Niquet et François Gombert à Toulon. Quant à Benjamin de Combes, il est enseigne de vaisseau avant d'être nommé ingénieur. Lorsqu'ils sont recrutés en tant qu'ingénieurs, les nouveaux admis reçoivent un brevet. Au début, ils sont dénommés « *ingénieur du Roy en la marine* ». Le terme « *ingénieur de marine* » ou « *ingénieur de la marine* » devient la règle dans le premier tiers des années 1670. Le brevet accordé au nouvel ingénieur emploie une formulation standard, sujette à quelques aménagements selon l'emploi du bénéficiaire. Exemples : « *Aujourd'hui vingtcinquesme may mil six cent soixante treize, le Roy estant au camp de Landghem sur la riviere du Lys,*

*voulant commettre une personne capable et expérimentée au fait de la navigation et des ouvrages des ports et arsenaux de marine pour servir en qualité d'ingénieur du port de Brest ; et estant informé que les qualitez nécessaires pour cet employ se rencontrent en la personne du Sr de la Voye... Sa Majesté l'a retenu commis et ordonné, retient commet et ordonne ingénieur de marine audit port et arsenal de Brest... », « Aujourd'hui onzième mars 1676 le Roy estant à St Germain en Laye désirant faire choix d'une personne intelligente aux ouvrages de mer et capable de bien conduire et faire exécuter les desseins et devis nécessaires pour maintenir les ports des places maritimes en estat d'une bonne deffense et d'une entière seureté et estant informé de la capacité du Sr de la Fabvollière... Sa Majesté l'a retenu et ordonné l'un de ses ingénieurs ordinaires de marine au port et arsenal de Rochefort... ».*

Exigeant pour les autres autant que pour lui-même, Colbert est un ministre habitué à demander le meilleur de chacun de ses subordonnés. Nonobstant le rôle prééminent confié aux intendants de la marine, le ministre correspond aussi directement avec ses ingénieurs et ne se prive pas de traiter de questions d'ordre technique. *« J'ay été bien aise d'apprendre par vostre lettre ... que les pluyes qu'il a fait n'ayent point endommagé les retranchemens de Brest et de Recouvrance », « J'ay esté surpris d'apprendre par vostre lettre ... que vous travaillez depuis sept mois au model<sup>7</sup> en relief du port de Brest est des environs, et qu'il ne soit pas encore achevé ... Il est nécessaire que vous travaillez à l'advenir avec plus de soin et d'application ».*

## La direction des fortifications

Après les décès successifs de Colbert (1683) et Seignelay (1690), Louvois intègre les fortifications maritimes au sein de son département. Cette fusion est de courte durée car Louvois disparaît en 1691. Il est alors créé une direction générale des fortifications, confiée à Michel le Peletier de Souzy. Vauban conserve son poste de commissaire général jusqu'à son décès en 1707. La direction générale des fortifications est indépendante des ministres de la Guerre et de la Marine qui continuent néanmoins à assurer le financement des dépenses effectuées à leur profit. En 1715, c'est le lieutenant général et futur maréchal d'Asfeld qui prend la suite de Le Peletier de Souzy. Contrairement aux habitudes prises antérieurement, d'Asfeld se passe des services d'un commissaire général et entend être le « premier ingénieur du Roy très chrétien ». Bien qu'il soit indépendant hiérarchiquement des ministres de la Guerre et de la Marine, tout en étant simultanément membre des deux conseils de la Guerre et de Marine, d'Asfeld ne peut réfréner un tropisme naturel hérité de sa carrière antérieure. En 1716, il adresse une circulaire aux directeurs des fortifications, précisant que *« je vois qu'il y a des ingénieurs qui ont desseins de s'attacher au conseil de Marine sans faire réflexion qu'ils tiennent à celui de la Guerre dont ils dépendent absolument »*. En dépit du rôle « interarmées » joué par la direction générale des fortifications, les vieux conflits de pouvoir persistent dans les places maritimes, où cohabitent la marine et les garnisons de

terre. Les ingénieurs en subissent mutatis mutandis les effets pernicioeux.

Les ingénieurs reçoivent alors des appointements non encore strictement « tarifés » mais suivant des usages assez homogènes. Les ingénieurs ordinaires débutent à 600 livres annuelles et atteignent 750 livres au bout de quelques années. Les appointements des ingénieurs en chef s'échelonnent entre 1 200 et 3 000 livres. Il s'agit là d'une fourchette moyenne. Garengneau, qui a longtemps servi à Brest puis à Saint-Malo, perçoit 5 400 livres à la fin de sa carrière (il a alors plus de 90 ans...).

## Les ingénieurs des Bâtiments civils

Après la disparition du maréchal d'Asfeld en mars 1743, la situation des ingénieurs évolue très rapidement. Dès le 10 mars est publié un règlement redéfinissant les attributions entre la Guerre et la Marine. Son article 2 pose que *« Le secrétaire d'Etat à la marine sera chargé de tout ce qui concerne la construction, l'entretien, la réparation des arsenaux, quais, formes, bassins, écluses, jetées, batteries, forts, châteaux, redoutes et autres fortifications situées sur la côte, l'embouchure des rivières ou sur les îles en mer, et destinées soit pour faciliter la navigation, soit pour la défense des ports et rades »*. La marine, à travers cette organisation, reprend la plénitude de ses attributions sur les travaux des ports et des ouvrages nécessaires à

<sup>7</sup> Plan-relief.

leur défense face à la mer. Les ingénieurs de la marine, en retournant dans le giron de leur institution s'y « installent » comme au sein d'une famille retrouvée. L'habitude établie par d'Asfeld de favoriser le recrutement interne<sup>8</sup> s'y perpétue, comme il était déjà de règle au sein des armées. On trouve, au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, dans les arsenaux des générations qui se succèdent comme ingénieurs : les Saccardy, Gombert, Romain, Paul... Les ingénieurs sont souvent apparentés ou alliés à des familles d'officiers de marine, de commissaires ou d'ingénieurs. Ainsi, Choquet de Lindu, qui est fils d'un écrivain, frère d'un commissaire, beau-père d'un capitaine de brûlot et d'un commissaire, oncle de trois ingénieurs dont un des constructions navales. Mariages et parraïnages constituent autant d'occasion pour les ingénieurs de s'ancrer dans l'institution maritime.

En 1761, la Marine est prise en main par Choiseul, qui est simultanément secrétaire d'État à la Guerre et à la Marine. Après avoir réuni le génie et l'artillerie, Choiseul fusionne à nouveau les ingénieurs de la marine avec ceux du Génie. Cette nouvelle union ne sera pas spécialement entachée d'œcuménisme. Choiseul tient auprès des intendants de la marine un discours volontairement rassurant : « *Les ingénieurs de la Marine ne doivent avoir aucune inquiétude sur leur sort ; le Roi a bien voulu leur conserver leur traitement et les maintenir dans les fonctions dont ils ont été chargés jusqu'à présent* ». Les faits contredisent rapidement ce vœu. La situation faite aux ingénieurs issus de la marine devient rapidement insupportable à la grande majorité, ainsi que le résume

l'intendant du Havre en juin 1767 : « *Tous les ingénieurs de la marine cessèrent d'être payés par la Marine. Quelques-uns eurent des retraites ; peu, et par beaucoup de protection, furent admis dans le corps des ingénieurs de terre (...) et le reste, n'ayant pour toute fortune que leurs talents et leur travail, furent employés sur les états des ingénieurs, à leur suite, sans en avoir le grade et les honneurs (...) et toujours commandés par les jeunes ingénieurs qui annuellement sortaient des bancs de l'école* ». L'école évoquée est celle de Mézières qui, depuis 1748, forme les ingénieurs du Génie. Un très petit nombre d'ingénieurs de la marine y sont admis, en 1763 et 1766. Les premiers y sont accueillis de façon très particulière par leurs « camarades ». Sous couvert d'anonymat, certains sont décrits comme étant enfants de simples bourgeois coupables de banqueroute, un autre se voit carrément interdire physiquement l'accès à l'école par de jeunes lieutenants en second imbus de leur état au point qu'ils iront derechef s'en vanter auprès du directeur de l'école ! Les mesures ne se feront pas attendre. La réputation tout à fait honorable des nouveaux arrivants est vite reconnue et annoncée. Quant aux meneurs, les trois plus virulents sont rapidement envoyés pour un an en prison aux châteaux de Ham, Sedan et Bouillon. Ils seront réintégrés au terme de leur peine. L'un d'eux (Le Bègue du Portail) sera ministre de la Guerre en 1790-91 !

Sur le plan pratique, cette nouvelle fusion s'avère néfaste dans les ports. Les travaux au profit de la marine demeurent généralement suivis par les ingénieurs issus de la marine, mais leurs mauvaises

conditions personnelles se trouvent fréquemment conjuguées à des « rugosités » entre la Marine et la Guerre. Traitement « embrouillé » des dossiers, entraves prétendument administratives marquent le déroulement des travaux pour la marine. Alors que la direction générale des fortifications du maréchal d'Asfeld était une entité « interarmées » indépendante de la Guerre et de la Marine, les ingénieurs issus de la marine se trouvent désormais embrigadés au sein de la Guerre qui, ministre en tête, traite avec une certaine indifférence la question des arsenaux de la marine. Une telle situation ne peut durer indéfiniment. Les intendants de la marine plaident tous et chacun pour une révision de l'état des choses. A Brest, l'ingénieur Choquet de Lindu entre ouvertement en conflit avec son directeur du Génie, ce qui lui vaut d'être radié « *pour avoir manqué à la subordination* ».

En novembre 1768, le nouveau ministre de la Marine Choiseul-Praslin, cousin de Choiseul, adresse aux intendants de la marine une lettre circulaire qui revoit l'organisation du service : « *Les ouvrages de l'entretien des ports et des arsenaux devant être, à commencer du premier janvier de cette année, à la charge de la Marine, je me suis fait rendre compte de ce qui concerne les ingénieurs qui y sont employés (...) et comme leur état se rapproche beaucoup de celui des ingénieurs constructeurs<sup>9</sup>, j'ai approuvé qu'ils portent le même uniforme* ». On notera que Choquet de Lindu est illico « réhabilité » en étant nommé ingénieur

<sup>8</sup> « *Si dans la suite il y a occasion d'en augmenter le nombre, les fils de messieurs les ingénieurs seront préférés* », « *J'ai fait recevoir votre fils par préférence à beaucoup d'enfants du corps* ».  
<sup>9</sup> *De vaisseaux.*

en chef rétroactivement à la veille de sa radiation...

L'uniforme des ingénieurs comprend un habit de drap gris de fer foncé avec parements et collets de velours noir, veste et culotte de drap écarlate. Trois boutons ornent chaque poche et manche. Les boutons d'or sont du modèle uniforme pour les corps de la marine. La tenue est complétée par un chapeau brodé d'or.



Règlement concernant les écoles d'ingénieurs de la marine, 1786 (Archives nationales)

A partir de 1769 les ingénieurs figurent dans l'annuaire de la marine sous l'appellation « *Ingénieurs des ports et arsenaux de la marine* ». L'habitude est cependant rapidement prise (ou conservée) de les dénommer « *Ingénieurs des Bâtimens civils* », le terme de Bâtimens civils s'employant par opposition aux *bâtimens de mer* faits pour le combat.

Dans le cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, la formation initiale des ingénieurs a évolué, conformément au cursus général des ingénieurs du siècle<sup>10</sup>. Dans les ports, ils sont instruits par les Jésuites, dont les séminaires forment aux mathématiques, sciences de la navigation, de la géographie et des constructions. En 1741, Duhamel du Monceau crée à Paris une école destinée à former les ingénieurs constructeurs de vaisseaux. Les élèves ingénieurs des Bâtimens civils y sont admis, à partir d'une date qui reste à préciser. La formation initiale dans les ports est structurée en 1774, avec la création des « Écoles des élèves des ports » établies à Brest et Toulon. Dirigées par un commissaire de la Marine, ces écoles comportent notamment un maître de mathématiques et un maître à dessiner. Les élèves y sont examinés par le mathématicien Bezout, au cours des tournées qu'il effectue périodiquement. Les heureux élus sont ensuite envoyés à Paris, chez Duhamel du Monceau.

## Les arsenaux au Siècle des Lumières

Dans le cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, les arsenaux traversent d'abord le creux qui accompagne les suites du règne de Louis XIV. La marine se relève dans les années 1740, alors que la tension reprend entre la France et l'Angleterre. Le relèvement de Dunkerque demeure modeste, en dépit des quelques travaux de renforcement de sa défense côtière. A Brest, l'arsenal se déploie le long de la Penfeld, dont

les rives se hérissent de constructions tracées par l'ingénieur Choquet de Lindu. Siège de la compagnie des Indes, Lorient devient port de la marine royale lorsque la compagnie le cède au roi. Rochefort et Toulon bénéficient des embellissements que la reprise d'activité navale favorise. Face à l'Angleterre, Cherbourg est, à la fin du siècle, l'objet de travaux aussi colossaux que durables, décidés par Louis XVI en vue d'y créer une rade abritée artificielle, sur laquelle débouchera ultérieurement un nouvel arsenal.

## Brest

A partir des années 1740, les installations portuaires de Brest connaissent une vague d'aménagement sans précédent, qui a la particularité de marquer le « règne » exceptionnellement long de l'ingénieur brestois Antoine Choquet de Lindu. Deux grands incendies en constituent le point de départ en décembre 1742 et janvier 1744, et qui réduisent en cendres une partie des ateliers de l'anse de Pontaniou et le magasin général à Troulan. Les édifices de substitution sont construits en 1743 et 1745, sur les plans de l'ingénieur débutant qu'est Choquet, breveté en 1743 après un apprentissage d'une dizaine d'années. Il œuvre alors en sous-ordre de Blaise Joseph Ollivier, auquel il succède en 1746 à la tête des Bâtimens civils<sup>11</sup>. Quelques années plus tard, il entreprend la construction du bagne destiné à accueillir les 2 000 forçats envoyés à Brest à la suite de la réunion du corps des galères à la marine et à la répartition des condamnés entre les ports du royaume. En deux ans, il

<sup>10</sup> Voir, à ce propos, le remarquable ouvrage « *La gloire des ingénieurs* », de Hélène Vérin.

<sup>11</sup> Il a alors 34 ans.

fait sortir de terre un édifice monumental de 235 mètres de longueur, situé en amont de la Penfeld et dominant celle-ci.

Les forçats ont participé à la construction, dont la célérité d'exécution vaut à Choquet une gratification ministérielle équivalant à un an de traitement. Les forçats sont à nouveau employés à la réalisation des travaux de fondation de trois formes de radoub, dont une double, dans l'anse de Pontaniou. Travaux éminemment pénibles, conduits à basse mer dans le terrain vaseux de l'anse. L'oeuvre bâtisseuse de Choquet va consister à « conquérir » les berges de la Penfeld. Trois séries de magasins particuliers des vaisseaux<sup>12</sup> sont élevées à Keravel, en amont du bassin de Troulan. En face, sur la rive droite, il édifie un ensemble de cales de construction navale. Pour améliorer les capacités opérationnelles du port, il procède au dragage de la rivière, ce qui permettra, en 1771, de mouiller plus de soixante-dix vaisseaux et frégates dans le port, à l'abri. Des quais sont simultanément construits sur toute la longueur du cours d'eau.

En aval des formes de Pontaniou et sur la hauteur qui les domine, Choquet édifie des casernes pour les équipages. A l'entrée du port, il complète les installations du parc aux vivres en aménageant un ensemble de boulangeries dotées de 45 fours en tout. Pour ce faire, il transforme deux magasins



Vue du port de Brest, JF Hue, 1794 (Musée national de la marine). La vue est prise depuis les abords des bassins de Pontaniou, en direction de l'aval. Sur la gauche se déroule la façade majestueuse du magasin général, avec le château en arrière-plan. En rive droite, la caserne des matelots domine les bassins. A ses pieds se trouvent les magasins hérités de l'arsenal du début du XVII<sup>e</sup> siècle.

existants et élève un bâtiment neuf. Les boulangeries sont des établissements essentiels pour la logistique des flottes. Le biscuit de mer est en effet l'aliment de base du marin à la mer. Il en faut 1 300 quintaux pour un vaisseau de 74 canons en campagne pour six mois. Une autre boulangerie est construite dans le même temps dans l'anse du Salou, en amont du port. L'activité de Choquet déborde du cadre de l'arsenal. En ville, il parachève la caserne des soldats, placée près des bastions de saint Pierre et de Landernau, après avoir construit la chapelle de la marine. Ultérieurement, il construit un théâtre, financé par un prélèvement sur la solde des officiers<sup>13</sup>.

Retiré du service en 1782, Choquet voit son oeuvre saluée par l'intendant de la marine en des termes aussi concis qu'élogieux :

« L'on peut dire que les deux tiers du port de Brest ont été faits par cet ingénieur ».

## Lorient

Placée à l'embouchure du Scorff et du Blavet, la rade de l'ancien port dénommé Blavet présente un intérêt tel qu'elle est protégée par une citadelle renforcée au début du XVII<sup>e</sup> siècle et qui prend le nom de Port-Louis. En 1664 Louis XIV crée la compagnie des Indes orientales afin d'assurer le commerce avec les îles de l'océan Indien. D'abord implantée à Port-Louis, la compagnie, présidée par Colbert, s'installe sur les rives du Scorff en 1666. Elle y aménage son enclos.

Le port de l'Orient donnera bientôt son nom à la ville qui lui devra son essor commercial et démographique. Autorisée par lettres patentes de mars 1696 à armer en guerre, la compagnie des Indes devient rapidement une

Vue du port de Brest, Van Blarenbergh, 1773 (Musée des Beaux-arts de Brest). Nicolas Van Blarenbergh a réalisé une série de vues de l'arsenal de Brest qui restituent avec finesse les bâtiments construits par Choquet selon un style à la sobre élégance classique et qui ont marqué le port jusqu'en 1945.



<sup>12</sup> Ces magasins sont utilisés au désarmement, entre deux campagnes, pour conserver à terre les effets des vaisseaux.

<sup>13</sup> Incendiée en 1866 et 1919, épargnée par les destructions de la guerre, la salle de spectacles ne résistera pas au pic des « reconstructeurs » de l'après-guerre.



Plan de la ville et citadelle du Port-Louis, Verrier, 1772 (SHD Terre, fonds Génie). Ancienne base de la compagnie des Indes, Port-Louis veille à l'entrée de la rade.

sorte de seconde marine de guerre. Néanmoins, le retour à la paix en Europe après Utrecht fait reprendre le dessus à l'activité commerciale. La compagnie se renouvelle en 1717, en devenant compagnie d'Occident, tournée vers le commerce avec l'Amérique.

Elle absorbe rapidement la compagnie des Indes et la compagnie de Chine en 1719. Au terme de l'absorption, elle prend le nom de compagnie des Indes.

Les installations portuaires de la compagnie sont dignes de celles d'une vraie marine, forte de plus de trente vaisseaux et frégates et de nombreux navires de charge. Disposant du monopole des ventes de marchandises provenant de son commerce ultramarin, la compagnie fait édifier un hôtel des ventes qui dope l'économie locale. Œuvre de l'architecte Gabriel, l'ensemble bâti en 1734 est aujourd'hui un symbole de l'aventure maritime et navale de Lorient.

Dans les années 1750, la compagnie se trouve à nouveau en « confusion » avec la marine de guerre. Ses vaisseaux et frégates armés embarquent fréquemment des officiers de marine, tandis que le port sert à la construction et aux armements de bâtiments de guerre de la marine royale. La prospérité de la compagnie est cependant mise à mal en 1769, lorsque ses privilèges commerciaux sont suspendus. Les dividendes se réduisent aussitôt à néant ; la compagnie décide de remettre ses biens au roi au début de 1770. La marine hérite ainsi d'un ensemble portuaire qu'elle connaît déjà bien et qui offre toutes les facilités d'un arsenal. L'ingénieur des Bâtiments civils qui prend en main les travaux d'aménagement est Gervais Guillois, ancien ingé-

nieur de la compagnie des Indes et parfait connaisseur des installations portuaires. Après son décès en 1777, c'est son neveu Philippe Guillois qui prend sa suite. Ancien ingénieur de la compagnie, il a intégré la marine en 1770, pour se trouver affecté à Brest. L'ingénieur qui prendra sa suite en 1791 est aussi un ancien de la compagnie. Pierre Cordé a en effet servi à Lorient de 1753 à 1763, avant d'accompagner l'officier du génie et cartographe Pierre de Bourcet. Sous sa houlette, Cordé acquiert des compétences de cartographe. Affecté à Pondichéry en 1769, il participe à la défense de la ville assiégée par les Anglais de 1778.

## Rochefort

Le creux d'activité qui marque la période de paix entre 1715 et les années 1740 est marqué par quelques réorganisations au sein de l'arsenal pour en optimiser le fonctionnement. C'est ainsi que les différents ateliers de forges et de serrurerie sont regroupés au plus près des chantiers de construction navale. La conservation des bois de charpente navale, stockés en grande quantité et sujets aux variations climatiques, est améliorée avec la construction de grands hangars à la structure légère. L'incendie des magasins particuliers en juillet 1756 crée une cicatrice béante dans la partie sud de l'arsenal. Elle est moyennement compensée par l'édification d'une cale de construction à la place. Le début des années 1770 voit planer sur l'arsenal la menace d'une fermeture, motivée par la réduction des colonies françaises. Le ministre de Boynes suspend tous les investissements, dans l'attente « *du genre*



Élévation de l'hôtel des ventes du côté du jardin, Guillois, 1751 (SHD marine). Le projet de Gervais Guillois, visait à fermer la cour conçue par Gabriel pour l'hôtel des ventes de la compagnie des Indes.



Ancien hôpital de la marine à Rochefort. (Archives municipales de Rochefort). Toufaire a doté Rochefort d'un monument remarquable, qui est resté en service jusqu'à la fin des années 1980. Propriété privée, son devenir est une interrogation.

*de service auquel ce port dot être restreint par la suite* ». L'accession de Sartine au ministère de la marine fait renaître un espoir qui ne sera pas déçu.

Pour améliorer la protection des vaisseaux en construction sur cale, l'ingénieur Augias<sup>14</sup> établit le projet de couverture en charpente sur piliers de maçonnerie, qui marqueront désormais le paysage de l'arsenal. L'empreinte paysagère de l'arsenal

sur son environnement naturel s'étend en 1784, sous la houlette de Pierre Toufaire<sup>15</sup>, successeur d'Augias. Sur la rive opposée de la Charente, ce sont les fosses à bois qui sont creusées en deux endroits. Face à la corderie, la fosse de la plaine de Rhosne est un long canal de plus de 600 mètres de longueur, capable de conserver en eau saumâtre les pièces de mâture pour les préserver des insectes nuisibles. Plus au sud, à l'avant-garde du port, les fosses de la Gardette forment un ensemble de canaux parallèles susceptible de recevoir 500 mâts.

Le témoin le plus remarquable de l'œuvre de Toufaire à Rochefort est l'hôpital de la marine, construit hors la ville. Le choix d'implantation et le principe de composition découlent des connaissances les plus récentes en matière hospitalière. L'incendie de l'Hôtel-Dieu à Paris en 1772 ayant fait courir un risque d'incendie urbain, le nouvel hôpital rochefortais est situé sur le glacis à l'extérieur du périmètre urbain. C'est en outre un point haut, nettement plus salubre que la bordure de fleuve où été implanté le premier hôpital, alors que les miasmes paludéens infestent

régulièrement Rochefort. Toufaire conçoit le premier hôpital pavillonnaire de France, en y appliquant les principes récemment découverts de l'aération des locaux sanitaires. Mis en service en 1788, l'hôpital maritime de Rochefort est desservi en eau courante par une « pompe à feu » analogue à celle installée à la même époque à Chaillot, près de Paris.

## Toulon

Durant les années 1740 à 1780, l'arsenal de Toulon reçoit quelques aménagements majeurs pour l'amélioration de ses capacités. Ils sont notamment dirigés par l'ingénieur Verguin, dont la carrière emblématique est résumée plus loin. Munie d'un modeste « portail d'architecture » depuis le début du siècle, l'entrée de l'arsenal se voit dotée d'une riche porte monumentale en 1738. Conçue par l'ingénieur Bruno Nègre de Sainte-Croix, elle est décorée de sculptures réalisées par les sculpteurs de l'arsenal, habituellement chargés de la décoration des vaisseaux de la flotte.

Les bâtiments de la partie orientale de l'arsenal sont alors toujours ceux hérités du vieux parc de marine du milieu du siècle précédent. En 1776 est mis en service le nouveau bâtiment dit de l'horloge, destiné à abriter les bureaux des différents officiers du port et auquel est accolé le nouvel atelier des forges. Dans le prolongement du bâtiment prennent place une



Plan de la ville et du port de Rochefort, Augias, 1770 (SHD Marine). Depuis Colbert, l'arsenal s'est densifié dans sa partie aval. De nombreuses cales de construction s'égrènent le long du fleuve. La marine est omniprésente dans la ville.

<sup>14</sup> Né en 1715 ou 1716, Onésime Augias est breveté en 1747 ; il débute à Rochefort sous les ordres de Saccardy.

<sup>15</sup> Pierre Toufaire (Châteaudun, 1739-Toulon, 1794).



Le bassin Grognard (Photo Luc Malchair)  
Plus de deux siècles après sa mise en service, la forme Grognard est toujours exploitée par la marine nationale. La qualité de sa construction initiale n'a pas nécessité de travaux de conservation ou de remise en état significatifs.

grande fontaine pour le ravitaillement des vaisseaux en eau douce, et l'atelier des peintres de la flotte. Les capacités de production de biscuit de mer sont considérablement améliorées à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. L'arsenal est déjà doté d'une boulangerie construite en 1700. Une nouvelle aile lui est adjointe, construite entre 1750 et 1780. Les difficultés budgétaires sont à l'origine de cette durée de construction exceptionnelle.

L'ouvrage le plus significatif dont est pourvu l'arsenal au XVIII<sup>e</sup> siècle est sa forme de radoub. Alors que les ports

de l'océan en sont équipés depuis la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, Toulon en est privé car il est alors regardé comme impossible de bâtir un ouvrage aussi grand dans une mer sans marée. Les Espagnols sont les premiers à risquer l'expérience, en bâtissant deux bassins dans l'arsenal de Carthagène en 1759<sup>16</sup>. Après l'étude de nombreux projets qui se sont succédés depuis Vauban, le choix se porte sur celui présenté en 1774 par Grognard, ingénieur des constructions navales. Le projet de Grognard est simple dans son principe ; il consiste à construire la maçonnerie du bassin à sec, dans une enceinte étanche

immergée. Cette enceinte de construction sera formée par une immense caisse de charpente construite à flot puis immergée en place. Les détails de réalisation sont nettement plus complexes. La caisse étanche est longue de cent mètres et large de trente six.

Haute de plus de dix mètres, elle est construite sur un radeau fait de mâts et de futailles. Les travaux durent de 1774 à 1778. Les forçats du bagne installé à Toulon depuis 1748 participent au chantier, sous la direction de Verguin. Ils draguent la souille destinée à recevoir la caisse. Ils pompent en permanence pour maintenir l'enceinte à sec. La maçonnerie du bassin est conçue par Verguin, qui intègre dans le radier un arc renversé en pierre de taille, qui reporte les sous-pressions vers les bajoyers. Sous le revêtement en pierres de taille, la masse de l'ouvrage est confectonnée en béton de chaux à la pouzzolane venue d'Italie. L'entrepreneur chargé des travaux de maçonnerie est Toussaint Romain. La qualité de son travail lui vaudra d'être recruté comme ingénieur une douzaine d'années plus tard. Tout comme son père Pierre, chargé d'accompagner Grognard à Brest pour y approfondir le bassin de radoub de Troulan.

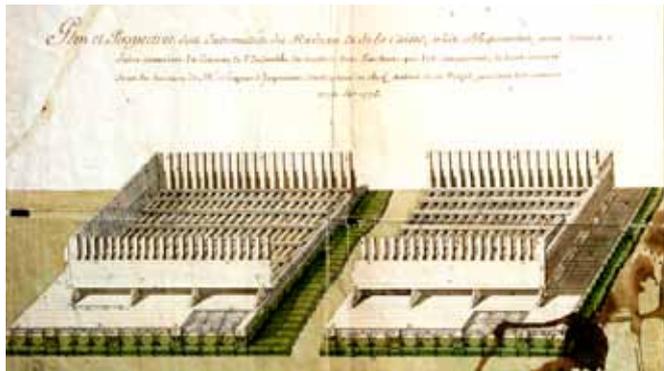
## Cherbourg

À la pointe du Cotentin, Cherbourg est le point le plus avancé en Manche face à l'Angleterre. C'est aussi une tête de pont dont les flancs sont étroits, mais disposant de sites propices à la défense mari-

<sup>16</sup> Ces bassins sont l'œuvre de l'ingénieur espagnol Feringan, avec l'assistance de Antonio de Ulloa. Celui-ci a participé à l'expédition de La Condamine avec Verguin.

Vue perspective du radeau et de la caisse du bassin Grognard, vers 1778 (SHD Marine à Toulon)

La caisse est formée de membrures et d'un bordage en planches. Elle a été bâtie à flot sur un radeau constitué de mâts et de planches, dont la flottabilité est assurée par des futailles.





Plan de la ville et château de Cherbourg, Sainte Colombe, 1681 (SHD Marine)

Médaille commémorative de l'immersion du neuvième cône en présence de Louis XVI (Coll. Part. BC). Œuvre de Duvivier, la médaille vante la puissance supposée de l'art face à la mer : La mer domptée à Cherbourg par de nouveaux moyens. Un génie, tenant une ancre, plane sur la rade de Cherbourg et indique les cônes qu'on a placés de distance en distance le long des côtes. A l'exergue : En présence et sous les auspices du Roi.



time à Granville et à La Hougue. En 1686, Vauban écrit au sujet de cette dernière : « La rade de La Hougue, qu'on tient pour la meilleure de France ». Il rédige à cette époque un projet de port fortifié pour Cherbourg, approuvé par Colbert, puis Louis XIV. A peine commencés, les travaux sont suspendus sur ordre de la cour.

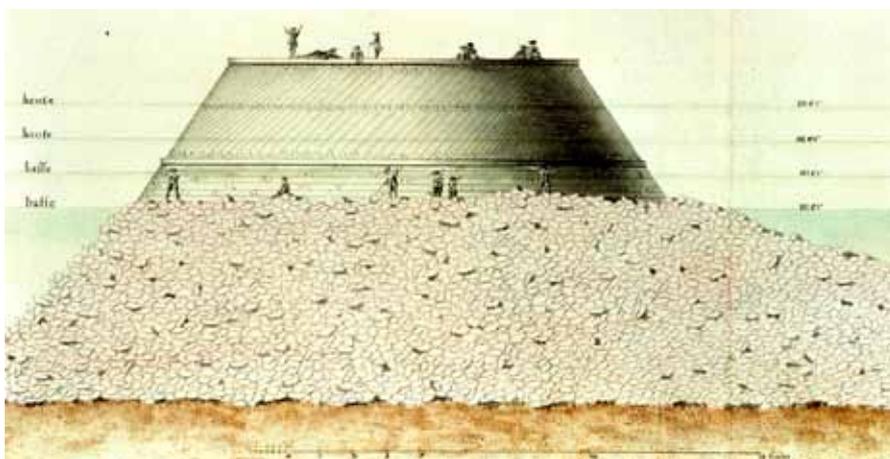
Certains auteurs, y compris du temps, attribuent cette volte-face aux rivalités qui opposent Louvois et Colbert. Une thèse soutenue par les archives tend à montrer que l'arrêt des travaux correspondrait à une mesure préventive, afin de ne pas attirer

les Anglais sur un point trop tentant pour eux. Le désastre de La Hougue, qui voit la flotte de Tourville dévastée en juin 1692, démontre le caractère vital d'un point d'appui pour la flotte dans le Cotentin. Des projets sont rédigés en ce sens dans le cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. Dans les années 1730, un commencement d'aménagement portuaire voit le jour à Cherbourg, sous la forme d'un bassin à flot muni d'une écluse. En 1756, Choquet de Lindu élabore un projet de port arsenal à La Hougue. La descente effectuée par les Anglais en 1758, durant la guerre de Sept ans, change la donne. S'emparant de Cherbourg sans coup férir,

ils y incendient une trentaine de bâtiments de commerce ainsi que quelques corsaires. Près de vingt ans plus tard, c'est Louis XVI qui fait comparer les rades de Cherbourg et de La Hougue, afin de trancher enfin la question. Le capitaine de vaisseau La Bretonnière, chargé de cette mission, penche finalement pour Cherbourg. La création d'un port y est toutefois subordonnée à la construction d'une digue en pleine mer, afin de doter le port d'une rade abritée. Le projet retenu est celui de l'ingénieur des Ponts et chaussées Louis Alexandre de Cessart. De conception hardie, le projet consiste à former la digue autour d'une ossature de 90 cônes de charpente à claire-voie, immergés puis remplis d'enrochements.

Chaque cône a un diamètre de 45 mètres à la base et une hauteur de 18 à 19 mètres. Ce projet a été choisi contre celui de La Bretonnière, qui préconisait de réaliser une jetée en « pierres perdues » autour de carcasses de vaisseaux immergées. Le premier cône est immergé en 1784. L'immersion du 9<sup>e</sup> cône a lieu le 23 janvier 1786, en présence de Louis XVI. C'est la première fois qu'un roi de France visite les travaux de la marine depuis le séjour de Louis XIV à Dunkerque en 1680...

Les cônes de Cessart s'avèrent néanmoins d'une tenue insuffisante face aux tempêtes de Manche. Le procédé est donc abandonné après la mise en place du 20<sup>e</sup> cône, en 1788, et l'on en revient aux conceptions plus classiques proposées par La Bretonnière. Lorsque survient la Révolution, les travaux d'enrochements avancent lentement. Une commission est toutefois désignée en 172 afin de faire le point de la situation et de proposer les

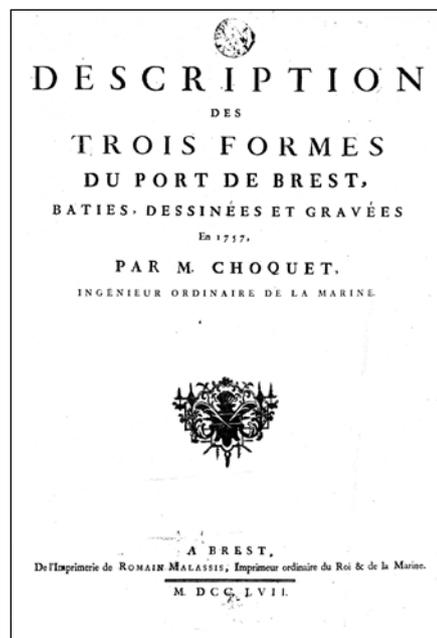


Détail d'un cône immergé (Archives nationales). Une fois immergés, les cônes sont remplis de pierres perdues. Leur hauteur les fait dépasser de l'eau à marée haute.

modalités de leur poursuite. C'est au XIX<sup>e</sup> siècle qu'il appartiendra de poursuivre l'œuvre de la « *digue de Louis XVI* ».

## Des ingénieurs parmi d'autres

L'image des ingénieurs de la marine au XVIII<sup>e</sup> siècle se focalise généralement autour de figures emblématiques telle que celles de Choquet de Lindu ou Toufaire, dont l'œuvre a durablement marqué le paysage des arsenaux de Brest et Rochefort. Toufaire est l'archétype de l'ingénieur tourné vers la modernité naissante de son siècle. Avec Wilkinson, il élabore

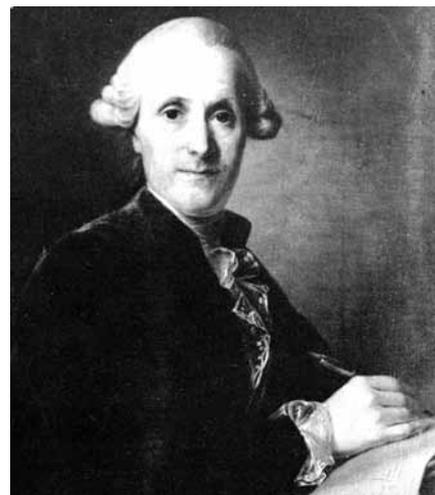


Description des trois formes du port de Brest, Choquet, 1757 (SHD Marine à Brest). Choquet fait partie des quelques ingénieurs de la marine du XVIII<sup>e</sup> siècle qui ont laissé une trace imprimée et illustrée de leur œuvre. Ces livres constituent des témoignages autant scientifiques que humains.

et fait réaliser le projet d'une fonderie de canons moderne à Indret, sur les bords de la Loire. L'établissement mis en service à point nommé avant la guerre d'indépendance américaine participera pleinement au succès des armes navales de la France en fournissant les canons nécessaires à la flotte. Au cœur du royaume, Toufaire jouera un peu plus tard un rôle décisif dans la création des forges du Creusot. A Toulon, l'homologue de Choquet et Toufaire est l'ingénieur Verguin. D'abord employé par la marine comme dessinateur dans les années 1720, il dispose de talents en matière de cartographie, qui lui valent de participer aux reconnaissances des forêts de bois de mûre en Provence. Il en dressera les cartes propres à faciliter l'exploitation. Plus tard, il embarque à la suite de l'escadre afin de lever et dessiner les cartes de nombreuses rades de Méditerranée, de l'Espagne à l'Algérie où il passe près de l'incident diplomatique alors qu'il lève discrètement les plans des fortifications locales... La grande aventure de sa vie est l'expédition de La Condamine, chargée de mesurer un arc de méridien équatorial en Amérique méridionale. Expatrié de 1735 à 1746, il assure la réalisation des triangulations géodésiques dans les hautes plaines voisines de la cordillère. A son retour en France, il est chargé de la direction des travaux de l'arsenal de Toulon et nommé membre correspondant de l'Académie royale des sciences. Des ingénieurs de la marine exercent parfois dans des situations atypiques. Tel Leroy, employé dans les Pyrénées pour les travaux de génie civil nécessités par l'exploitation des bois de mûre. Tel, également, le célèbre dessinateur de marine

Nicolas Ozanne. Pourvu d'un brevet de dessinateur de la marine à Paris en 1757, puis nommé « constructeur [naval] au canal de Versailles » en 1759, Ozanne reçoit en 1769 un brevet d'ingénieur des Bâtiments civils en 1769, lorsque lui est confiée l'instruction maritime du futur Louis XVI. Le cas est évidemment symbolique, car ce brevet lui est accordé « pour lui faire un état ». Il n'importe, à l'époque il paraissait suffisamment prestigieux de nommer un « peintre de la marine » ingénieur, autres temps, autres mœurs !

Durant la Révolution, les ingénieurs de la marine sont confrontés aux événements comme tout un chacun dans



Nicolas Ozanne, autoportrait (Musée national de la marine). Digne représentant d'une illustre lignée de dessinateurs associés à la marine, Nicolas Ozanne fut maître à dessiner des Gardes de la marine à Brest (élèves officiers). Tout au long de sa longue carrière, il a produit de nombreux dessins relatifs à la construction navale, aux arsenaux et à la marine en action.

leur entourage maritime. Quelques ingénieurs s'illustreront de façon inédite durant cette période incertaine.

Jean-Nicolas Trouille est un homme promis à un parcours inédit dès son plus jeune âge. Destiné par ses parents à l'état ecclésiastique, il s'engage au régiment de Noailles cavalerie. Coupable de duel dans le palais de Versailles, où il est cantonné, il prend la fuite pour se réfugier dans un monastère. En 1776, il quitte la clandestinité pour s'engager dans l'artillerie de marine à Brest. Remarqué par Choquet, il entre aux Bâtiments civils comme dessinateur en 1779. Il est promu ingénieur en 1792. Commandant un bataillon de la Garde nationale, il est partisan d'une révolution modérée et se retrouve au cachot en février 1794. Libéré après la fin de la Terreur, il est élu député au conseil des Cinq cents. C'est à cette place qu'il s'illustrera, dans un rôle demeuré pourtant méconnu. Opposé aux saccages commis sous des prétextes de régénération politique, il démasque les méfaits de la « bande noire » qui entend transformer le château de Versailles en carrière de matériaux, source de juteux profits. Retournant à son avantage la rhétorique révolutionnaire développée par ses adversaires, il parvient à sauver Versailles de la destruction, en préluant au caractère patrimonial de l'ensemble. Reprenant l'activité en 1800, au terme de son mandat, Trouille sera directeur des Travaux maritimes à Brest de 1808 à 1821. Contemporain de Trouille<sup>17</sup>, le Toulonnais Jean Louis Barrallier débute sa carrière sous Verguin. Au début de la Révolution, Barrallier est vice-président du comité général des sections toulonnaises. Il prend une part active au basculement dans la contre-révolution et figure au premier rang des parlementaires délégués auprès de l'amiral Hood

en vue de laisser les Anglais entrer dans Toulon en 1793. C'est lui qui remet les clefs du fort Lamalgue aux Anglais à la fin août 1793. Secrétaire du gouverneur anglais de Toulon durant l'occupation de Toulon, Barrallier émigre lors du retrait des Anglais en décembre 1793. Installé en Angleterre avec sa famille durant 22 ans, il sert dans la Navy en qualité de second assistant à l'inspecteur des constructions navales. Dans cette position, il a l'occasion de tracer les plans du nouvel arsenal de Milford Haven, au pays de Galles. Il reviendra à Toulon sous la Restauration, en qualité de directeur des constructions navales, de 1815 à 1818.

## Des Bâtiments civils aux Travaux maritimes

À la fin de l'ancien régime, l'activité dans les ports de la marine connaît une prospérité rarement égalée. La guerre d'indépendance américaine a relancé l'intérêt pour la marine. Curieux d'esprit et ouvert aux avancées scientifiques, Louis XVI favorise la marine. Il va jusqu'à visiter les travaux d'un port militaire, Cherbourg, ce qui ne s'était pas vu depuis le règne de Louis XIV. Les ingénieurs des Bâtiments civils forment alors un ensemble plus structuré, qui compte vingt membres répartis dans les ports de Brest, Lorient Rochefort et Toulon, sans oublier Versailles, Bordeaux et les Pyrénées. Durant la période troublée de la Révolution, la marine subit de multiples réorganisations. Leur rythme

est parfois tellement rapide que certaines réformes n'ont même pas le temps d'être mises en œuvre. En 1795, la Commission spéciale de la marine prévoit de ranger dans les attributions de la marine les ouvrages des ports de commerce. Aux termes du décret du 2 brumaire An IV (24 octobre 1795), le détail des Bâtiments civils de la marine « embrassera les constructions nouvelles, réparation et entretien des édifices des ports, des batteries et fortifications maritimes, quais, cales, bassins et, généralement de tous les ouvrages d'architecture des arsenaux de la marine et des ports de commerce ». Les ports militaires se voient classés en grands ports (Brest, Toulon, Rochefort, Lorient) et ports secondaires (Dunkerque, Le Havre, Cherbourg, St Malo, Nantes, Bordeaux, Bayonne et Marseille). L'uniforme des ingénieurs suit le changement de régime : « habit bleu sans revers, doublure de la même couleur, collet rabattu et parements en botte noirs... Boutons jaunes timbrés d'une ancre, avec la légende Administration de la Marine. Double broderie en or, de douze lignes de large sur le collet, les parements et les poches pour les ingénieurs, broderie au collet seulement pour les sous-ingénieurs ».

L'An VIII voit consacrée une nouvelle organisation, posée par l'arrêté des Consuls en date du 17 ventôse (8 mars 1800) : « Sont compris sous la dénomination de travaux maritimes tous les ouvrages relatifs à la sûreté, facilité et protection de la navigation, soit à la mer, soit dans les ports et havres de la République, le

<sup>17</sup> Ils sont nés en 1750 et 1751

Monsieur Sganzin, ingénieur en chef des côtes maritimes, Van Bree, vers 1804 (Musée du Louvre)

Issu d'une famille originaire du Piémont, Joseph Mathieu Sganzin accompagne fréquemment Napoléon dans ses tournées sur les côtes du nord. Il organise les travaux de Boulogne lors du projet de descente en Angleterre. Sa carrière se déroulera au long du XIX<sup>e</sup> siècle ; il quittera le service en 1835, à l'âge de 85 ans.



creusement des ports, ainsi que la construction et l'entretien des bâtiments désignés sous le nom de bâtiments civils ». La grande nouveauté de cette organisation est que les ingénieurs des travaux maritimes seront recrutés parmi les ingénieurs des bâtiments civils et parmi les ingénieurs des ponts et chaussées attachés au service des travaux maritimes. Equivalent à une mise en extinction des anciens ingénieurs des bâtiments civils, cette mesure consacre l'extension des attributions des ingénieurs des ponts et chaussées sur le territoire national, hormis les seuls travaux de fortification des frontières. La réforme a été amorcée par le décret du 30 vendémiaire An IV (22 octobre 1795) relatif aux écoles du service public, qui disposait que l'École polytechnique servirait d'école d'application à l'École des ponts et chaussées et que ses élèves seraient destinés, entre autres, au remplacement des ingénieurs des Bâtiments civils de la marine.

Une autre mesure d'importance est prise peu de temps auparavant (28 janvier 1800), avec la création du

Conseil des Travaux maritimes. Composé de trois directeurs des travaux maritimes (Sganzin, Ferregeau et Cachin) et présidé

par Sganzin, il assiste directement le pouvoir central. Le service prend alors une nouvelle stature, tandis qu'auparavant, les ingénieurs étaient directement subordonnés à l'autorité des intendants dans les ports, sans moyen véritable d'accès direct au pouvoir central. Cette mesure relève directement du choix du premier consul Bonaparte, dont Sganzin est un proche collaborateur.

Issus de l'École polytechnique et de celles des Ponts et chaussées, les ingénieurs des Travaux maritimes vont faire entrer les arsenaux de la marine dans le XIX<sup>e</sup> siècle rationnel et les préparer à la Révolution industrielle qui transformera en véritables usines ces anciennes « manufactures avant la lettre ». ★

# De l'Empire à la Révolution industrielle

La première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle met le service des Travaux maritimes au premier plan lorsqu'il s'agit d'accompagner la stratégie européenne de Napoléon Bonaparte, puis lorsque viendra le moment de penser et de conduire la reconversion des arsenaux de la marine afin de construire une marine moderne, c'est-à-dire métallique et mécanisée. Durant les trois premières décennies du siècle, Sganzin incarne le service des Travaux maritimes dont il préside le conseil. C'est en inspectant les ouvrages hydrauliques de la Belgique et de Hollande, fraîchement conquises par les armées du Directoire que Sganzin s'impose par haute stature technique. Devenu premier consul, Bonaparte s'entoure systématiquement de ses conseils ; Napoléon n'oublie jamais de l'emmener à ses côtés dans ses tournées à l'extérieur. Sganzin parcourt ainsi les ports et côtes de l'Europe sous domination française et supervise l'action des ingénieurs des travaux maritimes, des côtes dalmates aux ports du nord. La légitimité acquise par Sganzin lui permet de traverser les changements de régime tout en conservant son poste de direction supérieure. En juillet 1814, la Restauration remplace le conseil des travaux maritimes par une inspection des travaux maritimes, aussitôt confiée à Sganzin. Il devient en outre membre, puis président de la commission consultative des travaux de la marine, dont le champ d'action embrasse

les différentes parties de la marine, et qui devient conseil des travaux de la marine en 1831. Son successeur à ce poste comme inspecteur des travaux maritimes est, en 1835, Antoine Lamblardie, fils adoptif de Sganzin<sup>1</sup>.

Si l'inspection des travaux maritimes exerce un rôle fort et écouté en matière de conseil auprès des instances supérieures, les Travaux maritimes occupent une place plus discrète au sein du ministère de la marine. L'entité chargée de suivre les travaux maritimes à l'échelon central est en effet un bureau placé au sein de la direction des ports<sup>2</sup>, qui deviendra direction des travaux (1848-1852), puis du matériel. Le bureau des Travaux hydrauliques n'est autonome qu'en 1847, puis de 1867 à 1871 et de 1882 à 1900. Le reste du temps, il est généralement regroupé avec les Constructions navales et dirigé par un ingénieur du Génie maritime. De 1845 à 1847, il fait curieusement partie du bureau du matériel de l'Artillerie et de Travaux hydrauliques.

Au plan local, les changements de régime politique voient le préfet maritime (1800) redevenir intendant de la marine avec la Restauration. Les préfets maritimes sont rétablis par une ordonnance de décembre 1826. En conséquence de la réorganisation qui en découle le service des travaux

maritimes prend le nom de service des Travaux hydrauliques et des bâtiments civils par ordonnance de décembre 1828. Le service traverse à cette époque des incertitudes sur son autonomie et la plénitude de ses attributions. Son rattachement à la direction des ports et arsenaux, aux côtés des constructions navales, correspond aux luttes d'influence dont le service, de taille relativement limitée au sein de la marine, est l'objet. En 1832, un projet d'ordonnance royale est préparé, dont l'article 1<sup>er</sup> pose que « *Le corps royal du génie maritime<sup>3</sup> constitué par l'ordonnance du 28 mars 1830 joindra désormais aux attributions qui lui étaient dévolues en vertu de l'ordonnance du 17 décembre 1828 sur le service des ports, celle que la même ordonnance assignait aux ingénieurs des Pont et chaussées chargés des travaux hydrauliques et Bâtiments civils, dont la direction se trouvera supprimée* ». Cette initiative du comte de Rigny, ministre de la Marine, fait suite à deux essais du même type, engagés en 1814 et en 1823 afin de réunir sous la houlette du génie maritime l'ensemble des travaux dans les arsenaux. Le premier motif invoqué

<sup>1</sup> Lamblardie père, brutalement décédé en 1798, avait été le chef de Sganzin au Havre en 1793.

<sup>2</sup> Elle prend aussi le nom de direction des ports et arsenaux. Le baron Tupinier et Dupuy de Lôme occuperont tous deux ce poste.

<sup>3</sup> Qui est chargé des constructions navales.

est l'absence de maîtrise de la marine sur un corps d'ingénieurs qui lui sont fournis par les Ponts et chaussées et dont le déroulement des carrières et le choix des sujets affectés lui échappent donc totalement. D'autres motifs, nettement subjectifs, sont invoqués : tel le fait que « *plusieurs d'entre eux, plus occupés du soin de leur réputation que du véritable intérêt du service, ... ont cherché à se distinguer par des ouvrages d'architecture monumentale incompatible avec les principes d'une sage économie, et pour l'exécution desquels ils n'ont pas trouvé assez de résistance de la part des administrations locales* » (sic !). La manœuvre s'inscrit dans les actions de réorganisation portées par le baron Charles Dupin. Conseiller d'État et membre du conseil d'amirauté, Dupin est quatre fois rapporteur du budget de la Marine. Institution qu'il connaît très bien, pour y avoir commencé sa carrière en 1803, comme ingénieur du génie maritime. Devant le tollé provoqué par le projet et les conséquences négatives sur le fonctionnement du service, le texte n'est pas soumis à sa promulgation.

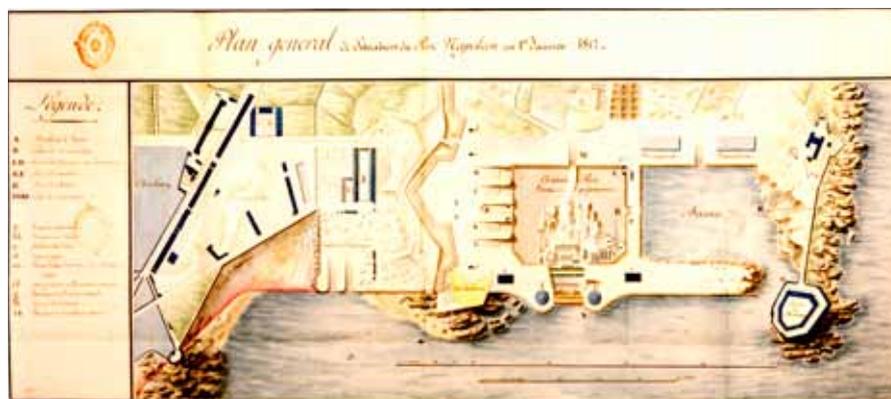
Durant l'Empire, les ports métropolitains ne sont pas l'objet de travaux particulièrement significatifs. Le blocus anglais limite les mouvements de la marine et la stratégie de Napoléon déplace le centre de gravité de nos forces armées à l'extérieur des frontières. En outre, l'empereur, habitué au rythme des charges de cavalerie en rase campagne ne prend pas - ou ne veut pas prendre - la mesure des cycles temporels dans les grands travaux d'infrastructure. A titre d'exemple,

lorsque la paix d'Amiens donne un répit aux affaires, ordre est donné au directeur des Travaux maritimes de Brest, au printemps 1803, de réaliser dans l'année la quatrième forme de radoub de Pontaniou<sup>4</sup>... Par contre, les grands travaux de Cherbourg, entamés sous Louis XVI, conservent un rythme soutenu et font l'objet d'une sollicitude particulière du pouvoir.

## Cherbourg

C'est en 1802 que l'intérêt de Bonaparte pour la continuation de la grande digue amène à y placer une batterie face à la mer. Les travaux sont placés sous la haute direction de Cachin<sup>5</sup>, qui adapte le profil de la jetée pour

Une terrible tempête dévaste tout en février 1808, faisant 246 victimes. Aveuglé par sa mission, Cachin voit simplement dans ce drame la source de nouvelles modifications techniques. Il laisse sa suite à son adjoint, Fouques-Duparc, en 1823. Doté d'un solide sens de l'observation et mettant à profit son voyage d'Italie, Fouques-Duparc remet en cause les conceptions de son ancien chef. Arasant le massif d'enrochements sous les basses mers, il couronne la jetée d'un prisme de béton et de maçonnerie haut de 9 m. Face à la mer, il dresse un parapet maçonné de 1,75 m de haut. Ainsi corrigé, l'ouvrage résiste durablement aux assauts de la mer. La grande digue de Cherbourg, longue de 3712 mètres est achevée en 1853, sous le soin de



Plan général de situation du Port Napoléon au 1<sup>er</sup> janvier 1812 (Service historique de la défense). Ce plan est une « photo de chantier » destinée à informer le pouvoir central de l'état d'avancement des grands travaux impériaux. Il relate précisément l'état du creusement de l'avant-port, isolé de la rade par un batardeau.

y placer la plate-forme d'assise de la batterie. Éprouvé par une tempête en 1803, l'ouvrage est adapté par Cachin. En 1806, la construction de la batterie est suffisamment avancée pour que garnison et familles y prennent place.

<sup>4</sup> Les travaux, exécutés par les forçats, dureront de 1803 à 1808, sous la direction de Tarbé de Vauxclairs.

<sup>5</sup> Joseph Cachin (Castres, 1757 - Paris, 1825) entre à l'école des Ponts et chaussées en 1776. Ingénieur en chef du Calvados au moment de prendre la direction des travaux du port de Cherbourg.

Reibell. Elle détermine alors la plus vaste rade artificielle au monde.

Parallèlement sont conduits à terre les projets destinés à créer un arsenal maritime. Le premier projet est présenté en 1803 et approuvé par Bonaparte le 25 germinal An XI : « *Il sera construit dans la rade de Cherbourg un avant-port et un port capable de contenir douze vaisseaux de guerre avec un nombre proportionné de frégates et trois formes de construction* ». Il s'articule en un avant-port, un bassin et un arrière-bassin. Des formes et des cales rythment les quais des bassins ; les terre-pleins sont destinés à recevoir des bâtiments disposés de façon rationnelle et orthogonale. Trois plans de masse sont successivement proposés et amendés, à partir de 1803.

Les bassins portuaires sont creusés dans le roc, à l'abri d'un gigantesque batardeau. Le déroctage fournit une partie des enrochements de la digue du large. Des milliers d'hommes sont à la tâche, dont des soldats et des prisonniers de guerre. Après dix ans de travaux autant spectaculaires que harassants l'avant-port est mis en eau en août 1813, en présence de l'impératrice<sup>6</sup>. Lorsque le batardeau se rompt, les flots envahissent l'avant-port en soulevant l'émotion des nombreux spectateurs.

Dans le même temps ont été creusées dans le roc la forme et les cales situées au sud de l'avant-port. La poursuite de ces travaux pharaoniques se fait au niveau du grand bassin portuaire placé au nord de l'avant-port. C'est en août 1819 qu'inter-

vient son inauguration, en présence du Dauphin. La décennie 1830-1840 voit l'arsenal se couvrir de constructions, sous la direction de Reibell. Les moyens de production associés à la construction d'une flotte métallique et mécanisée occupent progressivement l'espace : ateliers de fonderie, de machines à vapeur, grandes forges et grosse chaudronnerie, hall de montage des machines côtoient les édifices plus traditionnels d'un arsenal maritime, majorité générale, directions des services, sans oublier la prison.

Commencé en 1836, l'arrière-bassin vient compléter les installations portuaires de l'arsenal. Terminé en 1858, il bénéficie d'une visite impériale de Napoléon III pour être inauguré. Le mois d'août étant décidément propice aux événements cherbourgeois, c'est le 7 du mois qu'est officiellement mis en service le bassin désormais baptisé « Napoléon III ».

Dans les années 1860, Cherbourg est ainsi le premier arsenal à avoir été édifié, sinon conçu, *ab initio* comme un établissement tourné vers la marine moderne.



Le bâtiment des subsistances de Cherbourg. Long de 293 mètres, le bâtiment conçu par l'ingénieur Sourdiaux est destiné à fournir pour 6 mois de vivres de campagne à une escadre embarquant 5500 hommes.

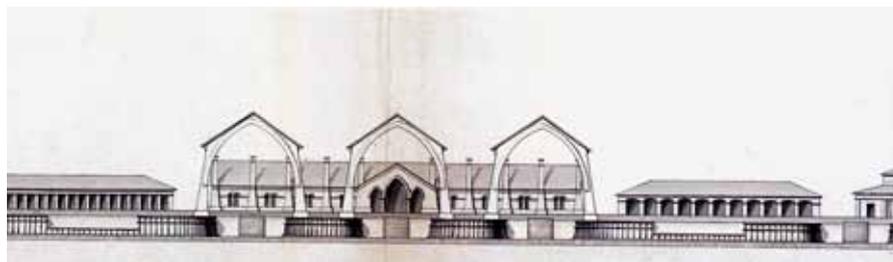
Commencé par la volonté de Louis XVI à l'époque de la marine en bois, sa lente réalisation, conditionnée par la lutte contre la mer, a accompagné les débuts de la Révolution industrielle navale. Dernier des arsenaux de la marine en France à avoir bénéficié d'une composition *ex nihilo*, il en affiche et affirme les dominantes, accentuées par l'esprit de rationalité qui anime les ingénieurs du début du XIX<sup>e</sup> siècle. L'ordonnement des bâtiments respecte les axes principaux du port militaire ; les bâtiments et les aires de travail respectent un positionnement relatif qui vise à optimiser les mouvements des hommes et des matières. Au plan « urbain » le plan de l'arsenal de Cherbourg marque un certain aboutissement dans l'élaboration, dont l'aspect, en fin de compte, frise la parfaite rationalité, mais aussi une certaine austérité. La vocation industrielle est respectée, la mission logistique est satisfaite, le tout avec une majestueuse sobriété que Colbert, épris d'ordre et d'économie, n'aurait pas désavoué.

## Anvers et les ports du nord

En juillet 1803, Bonaparte signe à Anvers un décret stipulant que : « *il sera établi à Anvers des chantiers de construction pour la marine militaire. Ces chantiers seront placés sur la rive de l'Escaut depuis l'écluse de la citadelle jusqu'au quai dit au fumier. Ils comprendront l'abbaye St Michel, l'Ek Hof ou chantier*

<sup>6</sup> Napoléon étant aux armées en Saxe, l'impératrice assure la régence.

de la ville et les diverses propriétés particulières qui séparent ces deux établissements du glacis de la citadelle". C'est là le tournant d'une aventure inédite pour le service des Travaux maritimes, au cœur d'une vision stratégique tournée vers l'Angleterre. L'aventure française à Anvers débute en 1794 avec la prise de la citadelle d'Anvers par les troupes de Pichegru. Les provinces belges sont alors réunies à la jeune république française dont elles formeront neuf départements. L'Escaut et les îles qui occupent ses bouches offrent un intérêt remarqué pour la marine, face à l'Angleterre. En 1796, l'ingénieur en chef Ferregeau projette d'agrandir le port de Flessingue pour en faire l'avant-port d'Anvers, où seraient construits les vaisseaux français. Le cours de l'Escaut est reconnu en détail et les possibilités d'aménagement portuaire d'Anvers sont étudiées par une commission créée en 1797. Au printemps 1799, Sganzin propose un premier projet d'aménagement d'arsenal, comportant des cales de construction et trois formes réparties autour d'un avant-port semi-circulaire. L'arsenal est distribué autour d'un grand bassin à flot rectangulaire, placé en abord de l'Escaut. L'acte fondateur de l'arsenal d'Anvers attendra cependant 1803, car des incertitudes planent sur les conditions de navigabilité de l'Escaut et sur la manière de répartir les rôles entre Anvers et son avant-port d'armement, dont l'implantation « valse hésite » entre Flessingue et Terneuse. Anvers est même mis en balance avec Terneuse comme arsenal de construction. Les travaux d'aménagement de l'arsenal d'Anvers débutent à l'automne 1803, sous la haute direction de l'intendant Malouet et par



Anvers, projet de façades pour l'arsenal (Archives nationales). De la main de l'ingénieur Viotte, ce plan témoigne de l'éducation architecturale néo-classique reçue par les ingénieurs des Ponts et chaussées au début du XIX<sup>e</sup> siècle.

les soins des ingénieurs des Travaux maritimes Mengin et Viotte. Leur tâche confine au tour de force, contraints qu'ils sont de mener pratiquement de front les études, les réalisations et la mise en service. La berge du fleuve est à remblayer avant d'y élever des cales de construction. La première est terminée à la fin 1803 et aussitôt consacrée à la construction du vaisseau Le commerce de Lyon. Début 1805, ce sont neuf cales qui sont disponibles, grâce à l'envoi de forçats des ports français vers Anvers. Les installations à terre voient le jour dans une sorte de confusion bourdonnante. Le temps pressant, l'existant est mis à profit dans un premier temps.

L'ancienne abbaye Saint-Michel est ainsi colonisée et garnie de planchers et cloisons qui divisent ses volumes en locaux utilitaires ; bureaux, magasin général et autres casernes occupent l'église, le cloître... Un bain est installé dans des bâtiments de la citadelle toute proche. Petit à petit, des bâtiments neufs poussent sur la rive droite de l'Escaut, en retrait des cales de construction. Ce sont les ateliers nécessaires à la construction navale, conçus par Mengin et Viotte ; grandes forges à 52 feux, hangar aux bois courbes et salle des gabarits, étuve, forge, bureaux du génie maritime. Tirant parti du faible espace dégagé au prix de démolitions préalables, les



Plan général de l'arsenal maritime d'Anvers (Archives nationales). Daté de février 1812, ce plan correspond au projet d'extension maximale de l'arsenal en rive droite de l'Escaut. La partie originelle de l'arsenal se situe sur la gauche, à proximité de l'ancienne abbaye Saint-Michel.

deux ingénieurs arriveront à dérouler au sud de l'ancienne abbaye un plan de composition simple mais harmonieux. La première pierre du nouvel arsenal est posée par Malouet le 15 août 1804, « jour de Saint Napoléon ».

Préoccupés par l'implantation navale à Anvers, les Anglais descendent à Flessingue en août 1809, s'emparent de l'île de Walcheren, assiègent Flessingue et s'en emparent, puis se préparent à remonter l'Escaut jusqu'à Anvers. Obligés de renoncer, du fait d'infections paludéennes, les Anglais ravagent néanmoins l'arsenal de Flessingue. L'alerte a été chaude, mais elle relance l'intérêt pour Anvers. La navigabilité de l'Escaut a été vérifiée à cette occasion, ce qui permet d'envisager d'armer les vaisseaux sur place. Le grand bassin à flot projeté en aval de la ville, et commencé avec mollesse en 1807, voit sa construction activée. Il est mis en service en 1812, avec son avant-bassin et son écluse. Le port d'Anvers peut désormais abriter plus de vingt vaisseaux et autant de frégates. Entre-temps, Napoléon est venu assister, en avril 1810, au lancement du vaisseau de 80 canons Le Friedland. Résolu à faire d'Anvers un grand port de guerre, Napoléon décide d'agrandir le chantier de construction en amont de la citadelle. Le projet rédigé par l'ingénieur en chef Boistard en février 1812 comprend douze cales pour vaisseaux et frégates, une forge à 60 feux, des ateliers et une corderie longue de 380 mètres.

Cet élan sera brisé net par la chute de l'Empire en 1814. L'arsenal est liquidé par le traité de Paris, qui organise le partage des vaisseaux présents dans le port. Trop proche de l'Angleterre, l'arsenal du Nord connaît le même sort que Dunkerque un siècle auparavant.

## Les arsenaux repensés

La Restauration voit les ingénieurs des Travaux maritimes transformés en employeurs de forçats. Si l'existence des bagnes dans les ports remonte à 1748, l'emploi de la main-d'œuvre forcée par les Travaux maritimes ne s'en généralise que tardivement. Les condamnés prennent une part active à la construction du bagne ou des formes de Pontaniou à Brest, ils interviennent partiellement dans la construction du bassin Groignard à Toulon. Les travaux à l'entreprise demeurent toutefois la règle générale. A partir de 1818, l'intendant de la marine à Toulon, Félix Baillardel de Lareinty, prône l'emploi « en grand » des forçats sur les chantiers portuaires. Il y voit plusieurs motifs : optimisation des ressources budgétaires insuffisantes, éradication de l'oisiveté des condamnés, humanisation de la condition du forçat dans un but de réinsertion et/ou de rédemption. Dès lors, la main-d'œuvre forcée est très largement mise à contribution au profit des Travaux maritimes. Les ingénieurs portent un regard différent sur leurs ouvrages, qu'ils conçoivent pour être réalisés par une main-d'œuvre pas toujours très spécialisée. A Toulon, ce sont près de 2 000 forçats qui sont mis quotidiennement à la disposition des Travaux maritimes. Ce qui oblige à adopter un mode de fonctionnement en rupture avec le mode classique des travaux à l'entreprise. Ce régime demeure prépondérant jusqu'au début des années 1830. Il se prolonge jusqu'à la fermeture des bagnes, mais décline progressivement, car incompatible avec le type d'ouvrages qui seront à réaliser dans le cours de la

Révolution industrielle. Les arsenaux sont conduits à donner une impulsion nouvelle à leur fonctionnement et à leurs équipements. La transition de la marine en bois vers la marine en fer ne se fait pas de façon instantanée. Il est donc nécessaire de juxtaposer l'arsenal moderne à côté de l'arsenal traditionnel, plutôt que de les superposer. Pour ce motif, l'avènement industriel des arsenaux se traduit par une vague d'agrandissements, faisant suite à une brève étape de densification de l'existant. Chaque port s'adapte en fonction de ses contraintes et potentialités locales. Brest et Toulon sont ainsi aux antipodes des modes d'urbanisation. Le premier devant composer avec son étranglement physique entre la ville et le cours de la Penfeld, Toulon, tout comme Lorient disposent encore de vastes réserves foncières faiblement bâties. Rochefort demeure de son côté canalisée entre la Charente et la ville qui lui sert de support.

En dehors des arsenaux, la marine se dote d'établissements pyrotechniques capables de stocker et d'entretenir les munitions et artifices de la flotte modernisée. La marine ancienne utilisait des canons projetant des boulets inertes avec des charges de poudre noire. Des magasins à poudre, bâtis en des lieux retirés (hauteur de Quéliverzan à Brest, presque îles Milhaud et Lagoubran à Toulon, par exemple) et des parcs à boulets dans les ports suffisent à faire face aux besoins. Les quantités de matières en jeu sont considérables, car une flotte armée en guerre compte ses gros calibres par milliers, ce qui est sans commune mesure avec le cas des forces terrestres, que ce soit en nombre ou en calibres. L'artillerie navale de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle est le fruit de progrès considérables. Les canons



Vue générale de Brest, vers 1860 (Coll. Part.). La nouvelle cheminée des ateliers du plateau des Capucins crache sa fumée, tandis que, à l'arrière-plan, la montagne du Salou est en cours d'arasement. Les rives de la Penfeld sont chargées des constructions de Choquet de Lindu, et dominées par celle du XIX<sup>e</sup> siècle.

voient leur calibre dépasser les 30 cm ; les projectiles sont désormais des obus chargés d'explosif chimique. Les dépôts pyrotechniques ne sont plus de simples « magasins », ce sont aussi des ateliers de contrôle et de maintenance des munitions et des substances pyrotechniques. Des pyrotechnies sortent donc de terre à proximité des ports de guerre, dans des zones non ou très faiblement urbanisées, et soumises à des polygones de sécurité. A Cherbourg, c'est le Nardouet, c'est Kerhuon à Brest, établissements éloignés des ports. Lagoubran est, en revanche voisin du port de Toulon. Dans ces lieux d'un nouveau genre, les ingénieurs des Travaux hydrauliques manient les calculs de résistance des matériaux dans des conditions de sollicitation qui n'ont rien de classique et qui se tirent des expérimentations conduites avec les spécialistes de l'artillerie et des munitions. Simplicité des formes rime ici avec sécurité.

## Brest

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'arsenal de Brest a pratiquement rempli tout l'espace disponible le long des rives de la Penfeld. En rive droite, il occupe

une partie du plateau en marge de la trame urbaine. La construction navale militaire entre dans l'ère industrielle au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Les premiers bâtiments mus à la vapeur sont en bois et propulsés par des roues à aubes, à l'image du Requin, construit à Brest en 1828. La propulsion à hélice débute à Brest avec la frégate Isly en 1849. Le vaisseau Magenta, construit en 1861, inaugure une ère nouvelle, celle de la construction métallique cuirassée. L'art de la guerre maritime fait ainsi un bond dans la modernité. Après une courte étape consacrée à la densification des constructions en bordure de rivière, ainsi qu'à la création de quelques ateliers mécanisés là où les circonstances permettent de convertir l'existant, l'arsenal est condamné à s'agrandir. Les seuls espaces disponibles sont formés par les reliefs peu construits qui entou-



Les ateliers du plateau des Capucins (coll. part.)

rent l'arsenal. Placés en rive gauche, ce sont le plateau des Capucins, proche de Pontaniou, et la « montagne » du Salou, au fond du port. Acquis dès 1789, l'ancien domaine des Capucins est aménagé entre 1841 et 1845, sur un projet établi conjointement par les directeurs des Travaux Hydrauliques Trotté de la Roche et des Constructions navales Fauveau, et l'ingénieur des Travaux hydrauliques Menu du Mesnil<sup>7</sup>. Les ateliers seront plus que doublés entre 1858 et 1864 par le directeur Dehargne, avec les ingénieurs Henry et Mengin. L'ensemble couronnant le plateau des capucins est un vaste ensemble d'ateliers couvrant près de deux hectares et demi. Il est formé de trois halles parallèles réunies par des bâtiments annexes un peu moins hauts. Les fonctions des ateliers sont celles de halle de fonderie, de mon-



Travaux du bassin du Salou (Musée national de la marine). Après arasement de la butte du Salou, le grand bassin est creusé dans le roc.

tage et d'ajustage, ainsi que la grosse chaudronnerie. Ces modernes ateliers de Vulcain sont chargés de confectonner les appareils propulsifs de la

<sup>7</sup> Antoine, baron Menu du Mesnil, sert aux Travaux hydrauliques de 1836 à 1849.

flotte moderne. Leur niveau se situant à 25 mètres au-dessus des quais de l'arsenal, la communication verticale est assurée par une grue-revolver portée par un viaduc en maçonnerie situé à l'extrémité nord du plateau. A proximité immédiate des Capucins, le secteur de Bordenave est aménagé avec des ateliers de forges, en relation fonctionnelle avec l'établissement du plateau. Au pied du château, le charbon, nouvelle ressource énergétique de la marine, est stocké dans un parc aménagé en 1857. A l'amont de la Penfeld, le fond de l'arsenal est marqué par un coude que forme la rivière pour contourner le massif rocheux du Salou. Haute de 25 mètres, la « montagne » du Salou commence à être arasée dans les années 1820. C'est en 1856 que le déroctage complet du massif de gneiss schisteux est entrepris, près de 500 000 mètres cubes de matériaux étant à extraire. La visite du couple impérial en août 1858 est l'occasion de procéder à un tir de mine chargé à 10 tonnes de poudre. Supervisés par le directeur Dehargne<sup>8</sup> et l'ingénieur Verrier<sup>9</sup>, les travaux se poursuivent avec la construction de la grande forme du Salou.

Creusé dans le roc, le bassin du Salou est le premier bassin de radoub à double entrée. Mettant à profit le méandre de la Penfeld, il est muni d'une porte à chaque extrémité. Une porte intermédiaire permet de disposer de deux formes indépendantes. Long de 234 mètres, c'est alors le plus grand bassin de radoub de la marine. Mis en service en 1865, il est bientôt accompagné de deux autres formes créées en partie est du terre-plein. L'arsenal dispose ainsi, à la fin des années 1860, de huit formes de radoub.

En 1865, la marine occupe en exclusivité tout le cours inférieur de la Penfeld, avec l'éviction du commerce du faible espace qui lui demeurait encore réservé au pied de Recouvrance. En amont, du côté de la ville, la marine a conforté sa position sur le plateau, en reconstruisant l'ancien hôpital de la marine, incendié en 1779. Le nouvel établissement, construit de 1823 à 1835 par Trotté de la Roche, sur les plans de Lamblardie, passe pour un des plus beaux de France. Dénommé Clermont-Tonnerre, en l'honneur du ministre de la marine qui a posé sa première pierre, il est formé de dix bâtiments semi indépendants séparés par des jardins. Ses 28 salles lui offrent une capacité de 1 200 lits.

A la fin du siècle, l'arsenal de Brest est un ensemble dimensionné pour construire et soutenir la nouvelle flotte cuirassée qui sort de ses ateliers et cales. La formule de Michelet, considérant Brest comme l'écrin de « *la puissance de la France, entassée au bout de la France* » reçoit sa pleine justification par l'œuvre de pierre et de métal édiflée par les Travaux maritimes.

## Lorient

Le statut du port militaire de Lorient fait l'objet de débats au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Doit-il conserver sa fonction de port d'armement et de soutien de la flotte ou bien se voir confiné à un rôle de seul arsenal de construction ? La question est tranchée en 1819 avec la décision de faire de Lorient un port de relâche et une « succursale » de celui de Brest pour les radoub du temps de paix. En temps de guerre le port assurera des fonctions d'ordre logistique. Les moyens

dédiés à ce type d'activité sont réalisés à cette époque. En matière de construction navale, la couverture d'une cale est entreprise en 1817, sous la direction de Lamblardie. La mauvaise qualité du terrain d'assise conduit à fonder profondément l'ouvrage et à faire supporter la couverture par des piliers en granit. La couverture affecte un profil ogival, elle est faite d'un bordage de sapin recouvert de cuivre. Ce « monument de style gothique » est décrit par les détracteurs de l'architecture « esthétisante ». Le fait est que les exigences de durabilité ont guidé les ingénieurs des Travaux maritimes. Les évolutions industrielles à venir, non encore perçues à Lorient, auront raison de ce style d'ouvrage qui ne sera plus nécessaire dans les décennies suivantes.

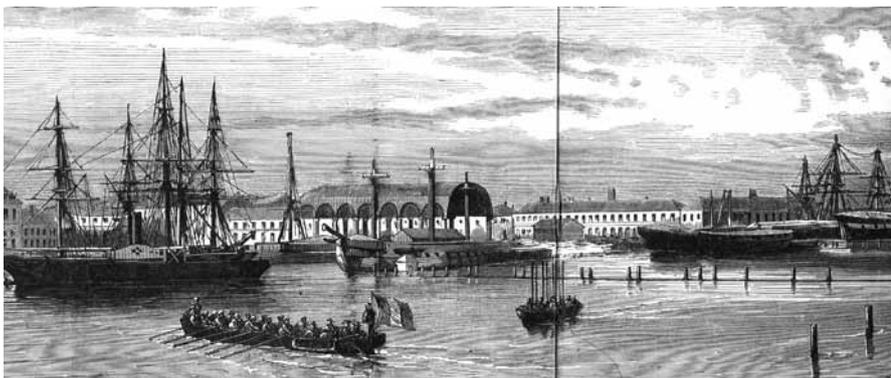
Lorient n'étant pas encore pourvu de moyens de radoub, la construction d'un bassin est engagée en 1820, sous la direction de Martret-Préville<sup>10</sup> et la conduite directe de Reibell<sup>11</sup>. Les travaux dureront treize ans car la définition de sa profondeur sera sujette à débats. La question, liée au statut de Lorient, est directement liée au type de navire à accueillir et aux modalités d'échouage. Un navire endommagé en opérations navales est susceptible de devoir passer au bassin en toutes circonstances

<sup>8</sup> Hector Dehargne (X 1833).

<sup>9</sup> Simon Verrier (X 1839).

<sup>10</sup> Jean-Marie Martret-Préville (initialement sieur de Préville-Martret), né en 1765, ingénieur des Bâtiments civils à Brest en 1792. Il était directeur des Travaux maritimes à Toulon de 1810 à 1820.

<sup>11</sup> Félix Reibell (1795 - 1867) (X 1812). Affecté à Lorient en 1818, il y sera directeur à la suite de Lamblardie. En 1838, il prend la direction des travaux de Cherbourg. Adjoint à l'inspecteur général des Travaux hydrauliques en 1854, il devient inspecteur général de 1856 à 1865.



L'arsenal de Lorient vu depuis la rive de Caudan.

de marée, ce qui justifie une profondeur de seuil importante. Tandis qu'un navire devant passer au bassin pour un entretien programmé peut être planifié en fonction de la marée. La mauvaise qualité du terrain influant fortement sur le coût des travaux, la profondeur à donner à l'ouvrage est donc une donnée fondamentale. C'est en 1823 que le choix est arrêté. Les travaux, conduits en régie, sont terminés en 1833. La modernisation de l'arsenal s'effectue avec la construction ou le réaménagement d'ateliers de grandes forges, de chaudronnerie, de fonderie et d'ajustage. C'est une véritable reconfiguration des ateliers des constructions navales qui sont ainsi réalisées, sur la base des études

menées conjointement en 1828 par Reibell et Fauveau, son homologue du Génie maritime. Retardées par les incertitudes planant sur le rôle de Lorient, les projets sont accélérés par la crise d'Orient de 1840. Entre 1840 et 1860, la physionomie de l'arsenal prend un tour résolument industriel.

Les besoins croissants en moyens de construction conduisent à aménager pleinement la rive gauche du Scorff, à Caudan. Des ateliers pour bâtiments en fer y sont aménagés en un temps record par Le Bouëdec à partir de 1858 et agrandis en 1861. La première frégate en fer de Orient, La Couronne, y est construite dès 1859.

Le bassin de radoub est allongé en trois

fois entre 1859 et 1866, sa longueur étant portée à 110 mètres. Un deuxième bassin est construit de 1857 à 1861, long de 155 mètres au couronnement.

Après la guerre de 1870, l'activité de l'arsenal se ralentit. Les travaux de curage de la rivière et de la rade, envisagés pour permettre l'accueil de grosses unités de la flotte, sont différés. La première guerre mondiale redonne un peu de vigueur à l'arsenal. Le troisième bassin est construit de 1919 à 1922.

## Rochefort

A Rochefort, comme à Brest les contraintes topographiques orientent ipso facto les conditions de modernisation de l'arsenal. L'arsenal se densifie en rive droite de la Charente, essentiellement en partie sud, où se trouvent les seules marges d'aménagement. C'est à Rochefort qu'est construit le premier bâtiment à vapeur de la marine, l'avisos Sphinx en 1830. A la même époque, l'arsenal est pourvu d'une porte d'entrée majestueuse qui se dresse face à la ville, dans l'axe du soleil aux équinoxes. Ce qui lui vaut son nom de « Porte du soleil ». Une forme de radoub de 129 mètres est réalisée entre 1853 et 1863 par les ingénieurs Cadot puis Angiboust<sup>12</sup>, avec les directeurs Garnier puis Courbebaïsse<sup>13</sup>. Les travaux se montrent délicats comme pour les formes construites antérieurement. Le terrain de fondation présente un

<sup>12</sup> Bernard Cadot (X 1847), ingénieur de 3<sup>e</sup> cl. En 1850. Edouard Angiboust (X 1837), ingénieur de 1<sup>er</sup> cl. en 1859.

<sup>13</sup> Gustave Garnier (X 1822), ingénieur en chef de 1<sup>er</sup> cl. en 1850, Antoine Courbebaïsse (X 1834), ingénieur en chef 1869.



L'arsenal de Lorient vers 1860. La cale couverte se dresse au premier-plan, devant l'atelier à métaux. En rive gauche, le chantier de Caudan se dote de ses premières cales de construction avant son extension.

substratum rocheux sur la partie la plus éloignée du fleuve, mais ailleurs c'est une marne vaseuse qui doit supporter l'ouvrage. Celui-ci est en partie fondé sur le roc, en partie sur pieux de bois.

L'hétérogénéité du terrain autour de la tête du bassin nécessite de créer un soutènement périphérique par puits de maçonnerie successifs. Des ateliers de forges et des machines sont construits à partir de 1846, ils sont complétés en 1875 par des ateliers pour bâtiments en fer<sup>14</sup>. Des ateliers et hangars voient le jour jusque dans le courant des années



La forme Napoléon III à Rochefort. Le bateau-porte pétardé par les Allemands au printemps 1945 a favorisé l'envasement de l'ouvrage. Complètement dévasé il y a quelques années, c'est un point fort du site de l'arsenal-musée de Rochefort.

1880-90. Pour faire face à l'accroissement de la taille des navires, les nouvelles cales de construction sont édifiées en oblique par rapport à la rive. De cette façon, le lancement des bâtiments n'est pas limité par la largeur du fleuve. Déjà régulièrement mise en cause, l'activité de l'arsenal se trouve confrontée à l'augmentation des dimensions des navires de guerre. A la fin du siècle, Rochefort

sert davantage de port relais pour des bâtiments limités à la taille des croiseurs. En septembre 1926, le décret redouté par les rochefortais finit par décider de la fermeture de l'arsenal. C'est désormais vers l'aérostation puis l'aéronautique maritime que la vie de la marine à Rochefort va se tourner.

## Toulon

Contrairement aux autres ports militaires, Toulon dispose d'atouts géographiques qui lui permettront de faire face aux évolutions du XIX<sup>e</sup> siècle avec un minimum de contraintes d'urbanisation. Au défi de la Révolution industrielle, Toulon doit ajouter la prise en compte de l'accroissement de sa mission de port base d'opérations extérieures. La campagne d'Égypte en 1798 a prélué au grand rassemblement expéditionnaire de 1830 vers Alger. Les guerres de conquête, comme les conflits régionaux (guerre de Crimée, expéditions du Mexique, d'Extrême-Orient,...) obligent les ingénieurs à prendre en considération cet autre aspect dimensionnant du port de guerre. Sous la Restauration, l'arsenal se densifie, tout en bénéficiant des travaux réalisés par les forçats.

Cales couvertes, bâtiments de l'ar-



Les cales couvertes Vauban à Toulon. Les deux cales couvertes ont été construites par les forçats, couvertures exceptées.

tillerie, bassins de radoub Vauban, sont conçus pour être réalisés par les condamnés, travaillant par plusieurs centaines sur chaque chantier. Le premier atelier de « chaudièrerie » est aménagé dans l'emprise de l'arsenal de Louis XIV. Mais dès 1821, la marine songe à libérer l'arsenal de son corset hérité de Vauban. Les premiers projets d'extension sont naturellement envisagés vers l'ouest où le terrain est peu bâti. La médiocrité du terrain d'assise, inconsistant et parcouru par une forte nappe aquifère, repousse durablement les décisions. L'arsenal du Mourillon, isolé de l'arsenal principal vers l'est de la ville, est aménagé à partir de 1836 comme un simple établissement de construction navale autonome. La première décision d'agrandissement vers l'ouest, à Castigneanu est prise en 1841. Dans les quinze ans qui suivent, une nouvelle darse est aménagée à Castigneanu, sous la haute direction de Charles Noël<sup>15</sup>, directeur des Travaux hydrauliques, assisté des ingénieurs Raoulx et Janvier<sup>16</sup>. Un établissement industriel sort de terre sur ses quais ; il comporte une fonderie, des ateliers de montage et d'ajustage des chaudières, un appareil de transbordement capable de transférer les chaudières entre

<sup>14</sup> *Entendre « bâtiments flottants » en fer.*

<sup>15</sup> *Charles Noël (Sommerviler, 1800 - Toulon, 1878) est une grande figure de l'arsenal de Toulon, où il sert de 1828 à 1866. Directeur à partir de 1839, il supervise avec rigueur et hauteur de vue les agrandissements de l'arsenal. En quittant le service de la marine, Noël continuera de se dévouer à la cause générale. Administrateur des hospices de la ville de Toulon, il mettra tout son savoir et sa générosité d'âme au service des plus démunis, jusqu'à sa disparition en septembre 1878.*

<sup>16</sup> *Né en 1824, Jules Janvier est par ailleurs un excellent peintre, qui a laissé de remarquables aquarelles consacrées à la région toulonnaise.*



Darse de Castigneanu de l'arsenal de Toulon. La nouvelle darse, mise en service vers 1856, est bordée par les ateliers de fonderie, de machines et d'ajustage.

la terre et les navires de guerre. Une cheminée haute de 72 mètres évacue les fumées industrielles, la plus haute de France à son époque.

Un vaste établissement des subsistances voit le jour au sud de la darse Castigneanu, doté des moyens mécanisés les plus modernes pour produire des quantités prodigieuses de vivres de campagne. Trois nouveaux bassins de radoub sont creusés à proximité. Un parc à charbon est créé sur une presqu'île artificielle créée au sud de Castigneanu. Lorsque cet ensemble s'achève vers 1857, l'insuffisance des installations est d'ores et déjà identifiée. Les grandes expéditions extérieures nécessitent d'augmenter la quantité de quais d'embarquement et de plan d'eau de stationnement protégé. Alors que l'enceinte fortifiée de Castigneanu n'est pas encore achevée, la décision est prise d'étendre à nouveau l'arsenal vers l'ouest jusqu'à la hauteur de Malbousquet. Une nouvelle darse est creusée dans la plaine

marécageuse de Missiessy. Trois formes de radoub y sont aménagées dans les années 1860. Elles seront prolongées à la fin du siècle. Le front de mer de Castigneanu est équipé de façon à permettre l'embarquement rapide d'un corps d'armée de 40 000 hommes avec 7 700 chevaux et 900 voitures. Neuf appontements y permettent le stationnement de 18 transports de troupes et leur approvisionnement en charbon.

## De l'expansion coloniale aux guerres mondiales

En 1900, une réorganisation du ministère de la marine conduit à la création d'un service central des Travaux hydrauliques et des bâtiments civils<sup>17</sup>. Lucien Renaud cumule à cette date les fonctions d'inspecteur général des Travaux maritimes et de directeur du service des Travaux hydrauliques. Le début du XX<sup>e</sup> siècle est, pour la marine, une période de modernisation particulièrement importante. La lutte permanente entre la puissance d'action grandissante des navires de guerre et l'amélioration de leurs qualités défensives conduit à une augmentation continue du tonnage, et donc des dimensions des plus gros navires. Le format de la flotte progresse également jusqu'à la veille de la première guerre mondiale. Les installations industrielles et logistiques des arsenaux maritimes doivent être adaptées à ces évolutions. Après la première guerre mondiale, l'apparition et la généralisation des

combustibles liquides, qui se substituent au charbon, nécessitent la construction de parcs autour des ports de guerre. Le fait aéromaritime, apparu durant la grande guerre, entraîne l'aménagement de bases permanentes qui remplaceront ou suppléeront les bases, parfois temporaires, établies durant le conflit à proximité des côtes. La constitution d'une grande flotte, qui se concrétisera en particulier grâce à l'action infatigable de Georges Leygues, ira de pair avec la mise à niveau des infrastructures portuaires de la marine. Depuis le début du siècle, l'encadrement technique des travaux hydrauliques s'est enrichi, avec la création du corps des officiers de directions de travaux, recrutés et formés par la marine. Dans les débuts, ils sont plus de soixante-dix officiers à œuvrer aux côtés de la quinzaine d'ingénieurs des Ponts et chaussées affectés aux Travaux hydrauliques.

Las ! Le service des Travaux hydrauliques traverse au début des années 1920 une nouvelle crise de confiance de la part des instances parlementaires et des autorités maritimes. Les critiques récurrentes des années 1830 reviennent en force, aiguës par des audits budgétaires orientés. La marine est alors au creux de la vague. Dans un contexte de « course au désarmement », la France est lentement mais sûrement conduite dans les filets de la conférence de Washington, dont le traité final la placera au quatrième rang mondial, à côté de l'Italie et derrière le Japon. Certains parlementaires de l'époque vont jusqu'à s'interroger sur l'utilité d'une marine de guerre. En 1908, le rapporteur du budget a déjà proposé

<sup>17</sup> Décret du 27 novembre 1900.

que les différents services de la marine exercent eux-mêmes les attributions de maîtrise d'ouvrage et de contractualisation pour leurs infrastructures. En 1922, le rapporteur du budget de la marine au Sénat se fait le porte-parole des critiques émises par les Préfets maritimes ; lenteur dans l'exécution des travaux, manque de souplesse administrative, etc. En conséquence, le décret du 21 août 1922 supprime purement et simplement le service central, l'inspection et les directions des Travaux hydrauliques. Les dépouilles du service sont réparties entre le service maritime des Ponts et chaussées (ouvrages maritimes), les services de l'Instruction publique et des Beaux-arts (*constructions « d'ordre architectural »*) et les différents services de l'arsenal (travaux courants et entretien). Une « *Section des Travaux maritimes et des Bâtiments civils* » est maintenue à l'échelon central du ministère de la Marine. Mise à l'épreuve des réalités, à un moment où la marine engage de grands programmes d'adaptation de ses ports militaires, la nouvelle organisation est vite jugée. Faisant le point auprès du rapporteur du budget de la marine au Sénat en octobre 1924, le ministre de la marine relève que : « *les dommages causés par la dislocation du service chargé des travaux immobiliers de la marine, de locaux qu'ils étaient tout d'abord, sont devenus généraux et les doléances causées par ces dommages ont pris un caractère aigu et universel. Les Préfets Maritimes sans exception ont insisté sur la gravité de la situation... Tour à tour l'État-major Général le Service Central de l'Aéronautique Maritime et enfin la direction centrale de l'Artillerie navale ont signalé qu'il y a urgence à y porter remède, sous peine de*

*compromettre les programmes destinés à mettre la puissance maritime française à la hauteur des circonstances. La réduction des effectifs du personnel technique chargé des travaux immobiliers de la Marine constituerait, si elle était poussée plus loin, un danger réel pour l'avenir de notre puissance navale* ». Deux mois plus tôt, les différents services de la marine se sont déclarés unanimement favorables au rétablissement des directions des Travaux hydrauliques. Pourquoi un tel revirement ? Les services extérieurs à la marine ne sont pas en mesure de reprendre au pied levé les programmes d'infrastructure de la marine. Il ne faut pas hésiter à ajouter qu'il s'agit pour eux d'un univers totalement étranger, pour ne pas dire étrange. A leur « décharge », il faut aussi noter qu'ils sont déjà soumis à leurs propres priorités. Quant aux travaux courants, les directions de l'arsenal ont mesuré qu'ils ne pouvaient se gérer aussi aisément, sans la compétence associée.

Une période transitoire débute en décembre 1924, avec la création dans les ports d'un « *Service technique des Travaux maritimes* », davantage destiné à donner des gages – et du temps – aux partisans de la réforme de 1922. L'affaire est consommée à l'occasion de la réorganisation de la marine instaurée par décret du 22 avril 1927. Le ministère de la marine se dote d'un « *Service central des Travaux maritimes et immobiliers* » tandis que sont créées dans les ports des « *Directions des Travaux maritimes* ». L'insuffisance de maîtrise de la marine sur la carrière des ingénieurs des Ponts et chaussées mis à sa disposition doit, quant à elle, être palliée par la création, en 1931, d'un corps des « *Ingénieurs des*

Travaux maritimes » formé aux deux tiers par les ingénieurs des Ponts et chaussées mis à la disposition de la marine et, pour un tiers, par des officiers des Travaux maritimes recrutés par concours. En 1925, ce corps d'officiers a pris la dénomination de corps des *Ingénieurs de directions de travaux*.

## Les arsenaux au début du XX<sup>e</sup> siècle

Au tournant du nouveau siècle, la marine continue de se moderniser. Au début des années 1900, le déplacement des cuirassés dépasse les 15 000 tonnes<sup>18</sup> et leur longueur dépasse 130 mètres. A la veille de la première guerre mondiale, ces valeurs approchent les 25 000 tonnes et plus de 160 mètres. Les formes de radoub doivent davantage s'agrandir et l'on voit les terre-pleins portuaires gagner sur la mer, tant à Brest qu'à Toulon. A l'embouchure de la Penfeld, l'arsenal s'étend vers l'ouest, à Laninon, après qu'une jetée<sup>19</sup> eût permis la création d'une rade-abri fermée. A Toulon, l'arsenal gagne au sud de la darse vieille où un terre-plein artificiel de 15 hectares permettra de construire de grands bassins. Les bassins brestois de Laninon sont mis en service en 1916. Longs de 250 mètres, ils seront capables d'accueillir les cuirassés construits durant l'entre-deux-guerres, comme le Dunkerque

<sup>18</sup> *La Patrie de 1903 déplace 14 900 t, pour une longueur de 135 m avec un tirant d'eau de 8,5m.*

<sup>19</sup> *La construction de la jetée est entreprise en 1889.*

ou le Richelieu. A Toulon, ce sont quatre grands bassins qui sont construits à partir de 1911, selon deux lignes parallèles. Empruntant à Groignard son principe de conception, les ingénieurs du XX<sup>e</sup> siècle construisent les grands bassins Vauban à l'intérieur d'enceintes étanches constituées par des gigantesques « caisses » de charpente métallique. Construites à flot à La Seyne, elles sont immergées en place. Les matériaux de construction sont extraits dans une carrière ouverte sur le flanc du mont Faron et transportés à pied d'œuvre par un transporteur à câbles. Interrompus durant la première guerre mondiale, les travaux dirigés notamment par le directeur toulonnais Herzog, reprennent en 1916 et s'achèvent en 1927. Chaque ligne de bassin est longue de 442 mètres et peut être divisé en deux par un bateau-porte intermédiaire.

L'extension à Brest de l'arsenal à Laninon permet l'implantation à terre de l'École navale<sup>20</sup>, d'abord dans des constructions simples, puis dans un ensemble monumental érigé sur le plateau supérieur, face à la rade. Lancée 1929 et inaugurée en mai 1936 par le Président de la République, la nouvelle

école symbolisera jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale le renouveau de la marine entrepris par le ministre de la marine Georges Leygues.

Une arme nouvelle apparaît au début du



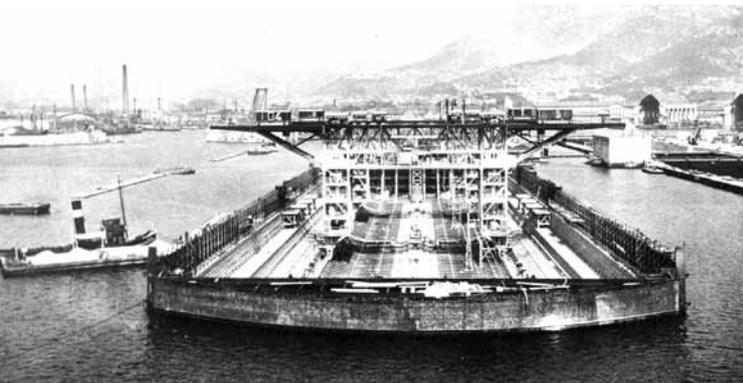
Façade de l'ancienne École navale (cliché Ronot)  
Reconstruite à l'identique après les destructions de la seconde guerre mondiale, la façade de l'ancienne école navale de Georges Leygues exprime sobriété et la solennité face à la rade.

siècle et prend un essor que la première guerre mondiale mettra au premier plan, le sous-marin. Des stations ou bases de sous-marins sont ainsi implantées à Laninon pour Brest, et au Mourillon pour Toulon.

Après la première guerre mondiale, l'emploi du combustible liquide supplante le charbon. La marine entreprend un vaste programme de construction de parcs

à mazout. La plupart sont contigus aux ports militaires et semi aériens. C'est notamment le cas à Brest, avec le parc de la Maison blanche, à l'ouest de l'arsenal, à Lorient avec le parc créé entre Scorff et Blavet, ou à Toulon avec le parc de Missiessy. L'un et l'autre sont situés à courte ou moyenne distance des quais de stationnement des bâtiments de guerre. Lorsque la configuration des lieux le permet, des parcs complémentaires dispersés ou souterrains sont construits. Ainsi, à Toulon, avec les parcs souterrains des Arènes et de l'Eguillette. En presque-île de Saint Mandrier, le parc du Lazaret, pourvu d'un appontement pétrolier, répond aux impératifs de dispersion face à la menace aérienne héritée du conflit mondial. A Cherbourg, c'est ainsi qu'est entreprise en 1932 la création d'un parc souterrain à Brécourt. Dix réservoirs de 10 000 m<sup>3</sup> chacun sont creusés dans le granit. La guerre inaugure les installations que les Allemands promettent à un autre destin<sup>21</sup>.

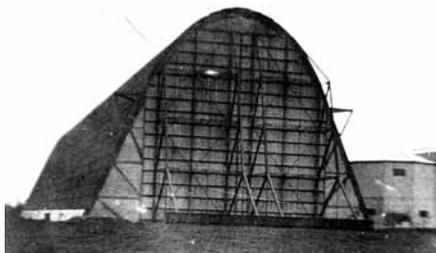
Un fait majeur, survenu durant la Grande guerre, est l'apparition de l'arme aérienne. Elle influe bien entendu sur la conception des ouvrages militaires, dont les plus sensibles doivent être mis à l'abri des attaques. Mais, surtout, la marine la met en œuvre sous différentes formes. L'aérostation maritime fait le premier pas, suivi par l'emploi de dirigeables employés pour la patrouille maritime. Durant la guerre, plusieurs centres d'aérostation maritime ou de dirigeables sont créés ; la plupart ferment leurs



Grand bassin Vauban sud-ouest de Toulon en construction. La masse du radier et des bajoyers est en cours de construction, à l'abri de l'enceinte étanche de charpente métallique. Les revêtements seront posés après complet échouage de l'ensemble. Les terre-pleins seront ultérieurement remblayés.

<sup>20</sup> Depuis sa création en 1830, l'École navale était installée à bord d'un vaisseau stationné en rade de Brest et traditionnellement baptisé Borda.

<sup>21</sup> Le site sera transformé en base de lancement de V1.



Hangar à dirigeables de Montebourg. Construit en 1919 pour les dirigeables patrouillant en Manche, le hangar est long de 150 mètres et haut de 28. Réalisé en béton armé, il est formé par une voûte parabolique supportée par des chevalements qui assurent le contreventement.

portes à la fin du conflit. Près de Cherbourg, le centre de dirigeables de Montebourg est installé durablement, en 1917, avec son hangar voûté en béton armé.

Des centres de dirigeables sont créés à la même époque à Rochefort-Soubise (1917), Cuers (1919). Leurs hangars caractéristiques s'y dresseront longtemps au-dessus de la plaine. Un centre de ballons captifs est créé en 1918 dans le marais du Palyvestre près de Hyères. L'aviation supplantera l'aérostation. L'école de pilotage implantée à Hourtin, en bordure du lac, deviendra ultérieurement, et durant des décennies, la porte d'entrée des conscrits de la marine. L'emploi d'hydravions motive la création de bases aériennes posées sur le rivage, à Berre, Saint Mandrier, Hyères, Brest ou Lanvéoc. Dans les années vingt et trente, le réseau de bases d'aviation maritime atteint son apogée d'avant-guerre. Leur aspect typique réside dans les hangars en béton qui y sortent de terre. Invariablement construits en béton armé, ils ont une structure poteaux-poutres supportant une voûte en voile mince de béton armé. Ils adoptent généralement un module standard de 55 x 60 mètres au sol.

## Arsenaux et bases d'outre mer

L'emploi de la vapeur comme force motrice des bâtiments de guerre favorise l'expansion économique et coloniale des puissances maritimes européennes. La concurrence entre ces nations, et notamment avec la Grande-Bretagne, conduit à la mise en place de bases de ravitaillement, de points d'appui et de bases navales réparties sur le globe. La marine française, soucieuse de ne pas être en reste derrière la Royal Navy, se lance dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle dans une politique de bases navales réparties sur les lignes de communication et accompagnant son expansion coloniale. Ce thème mériterait une étude spécifique que la place ne permet pas de traiter dans le cadre de ce dossier. En quelques mots, il est rappelé que le réseau de bases françaises se déploie en Atlantique (Fort-de-France, Dakar), en Océan Indien (Diégo Suarez), en Extrême-Orient (Saigon), dans le Pacifique (Papeete, Nouméa) et en Méditerranée (Bizerte, Mers el-Kébir). Les bassins de radoub figurent au premier rang des installations portuaires indispensables, en complément et souvent en concurrence avec des docks flottants. La spécificité de ces ouvrages maritimes, en une période d'expansion des grandes entreprises de génie civil, fait que les entrepreneurs présents dans les ports métropolitains se retrouvent invariablement associés à ces travaux conduits loin de France, tels Hersent et Schneider.

Dans l'entre-deux guerres, la base de Mers el-Kébir constitue l'un de prin-

cipaux grands chantiers des Travaux maritimes. Un peu comme à Cherbourg auparavant, il s'agit d'y créer un plan d'eau abrité en eau profonde avant la base à terre. D'une superficie de 500 hectares, il est fermé par une jetée principale, longue de 1 750 mètres, prolongée ultérieurement par un brise-lame de 650 mètres. Outre son rôle de protection hydraulique, la jetée est conçue comme un ouvrage accostable sur sa face intérieure pour les cuirassés



Bassin de radoub de l'arsenal de Saigon (Service historique de la défense). Du fait de la mauvaise qualité du terrain de fondation, l'arsenal est d'abord doté d'un dock flottant, assemblé en 1865. Le bassin sera finalement construit vingt ans plus tard.

de la marine française. Initiée au début de 1939, la phase de réalisation des ouvrages prend corps au début de 1940. Le début du conflit mondial ralentit les travaux mais ne les interrompt pas. Lorsqu'un déluge de fer et de feu s'abat sur la flotte en juillet 1940, la jetée est construite sur 900 mètres de long et les soubassements en enrochements sont bien avancés sur le reste de l'ouvrage. La portion de jetée achevée sert de quai aux grands bâtiments de la flotte qui y vivent en juillet 1940 le drame que l'on connaît.

## Des ingénieurs parmi d'autres Sganzin

Joseph-Mathieu Sganzin naît le 1<sup>er</sup> octobre 1750 à Metz, d'une famille d'origine italienne venue se réfugier en France à la suite des guerres du Piémont. Entré à l'école des Ponts et Chaussées en 1768, il est nommé sous-ingénieur en 1775. Après quelques années de service dans le Rouergue et le Quercy, il découvre les travaux portuaires au Havre en 1788. Appelé à Paris en 1795, il assiste son ancien chef Lamblardie au conseil de la commission des travaux publics et dirige le dépôt des cartes et plans. L'expansion territoriale qui accompagne les campagnes militaires en Europe joue alors un rôle décisif dans la carrière de Sganzin. En 1799, il est chargé d'organiser le port militaire d'Anvers dédié à la construction de la flotte du nord. La stratégie maritime du consulat, puis de l'empire, étant toute tournée vers l'invasion de l'Angleterre, Sganzin se trouve fréquemment en relation directe avec Napoléon qui le charge des importants projets du camp de Boulogne et des ports de la Manche et de mer du Nord. Par la suite, il prend part à l'élaboration des projets portuaires de Gênes, la Spezia et Venise. Ces multiples activités ne l'empêchent pas de dispenser des cours de travaux maritimes et de construction à l'école polytechnique.

Mis un temps à l'écart sous la Restauration, en raison de la confiance que lui témoignait Napoléon, Sganzin est néanmoins nommé inspecteur général des travaux maritimes des

ports militaires en 1814. Membre de la commission des travaux de la marine en 1824, il en devient rapidement le président, jusqu'en 1831 [il a alors 81 ans...]. Il prend sa retraite après 62 ans de service et s'éteint peu après, le 10 janvier 1837. Le rédacteur de sa notice nécrologique résumera en termes éloquents ses traits de caractère : *“Les fonctionnaires de tout rang et de toute arme avec lesquels M. Sganzin a eu des rapports rendront un témoignage unanime de la droiture de ses intentions, de ses talents, de la sagacité de son jugement éclairé par une longue expérience. Les ingénieurs qui ont servi sous ses ordres n'oublieront jamais que, sous une roideur apparente, M. Sganzin entretenait la bienveillance la plus vive, la plus empressée à les assister en toute circonstance, à défendre leurs droits et leurs intérêts, et à provoquer les récompenses dont il les jugeait dignes”*.

## Noël

Né à Sommerviller, dans la Meurthe, en 1800, il entre à 19 ans à l'école Polytechnique avant d'opter pour le corps des Ponts et Chaussées. Il prend connaissance de l'art hydraulique dès ses premières affectations qui le voient exercer à l'aménagement du Tarn en 1822 puis du canal de St Quentin dans l'Aisne. Le Jura et la région de Belfort lui permettent de compléter sa formation initiale, avant d'être mis à la disposition du ministère de la Marine comme ingénieur des travaux hydrauliques à Toulon en 1828.

Il découvre les travaux maritimes et portuaires sous la houlette d'Honoré

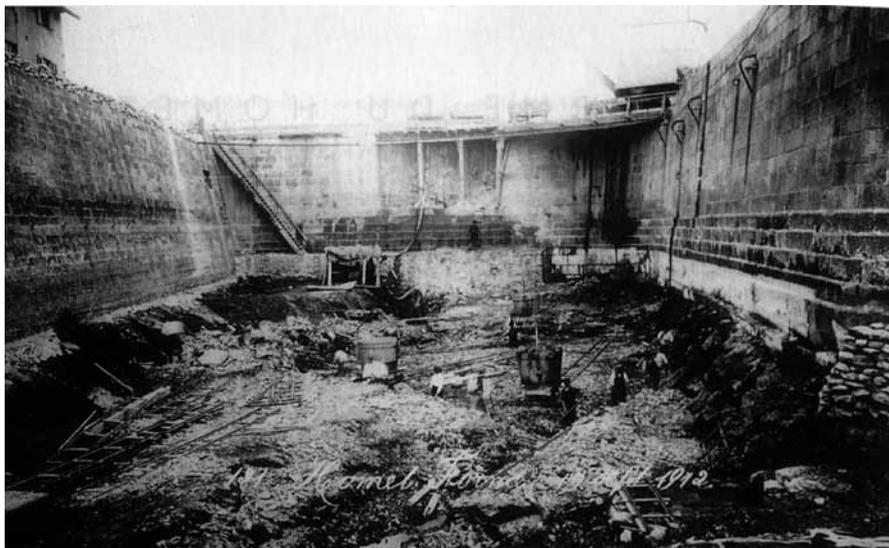
Bernard, directeur des travaux hydrauliques et futur inspecteur général du service. Il prend une part active à la conception et à la réalisation du bassin Vauban n°3, qui constitue la première réussite en matière de bétonnage à la mer. Envoyé en mission de longue durée à Alger pour l'amélioration des ouvrages portuaires, il en revient avec, à la clef, une croix de la Légion d'honneur à l'âge de 32 ans. Au départ de Bernard en 1839, il est nommé directeur des travaux hydrauliques de Toulon. Il participe directement à toutes les phases d'agrandissement de l'arsenal vers l'ouest, durant un « règne » de 27 années. Noël défend avec une grande énergie les intérêts fonctionnels de la marine, souvent en contradiction avec les contraintes que peuvent imposer les exigences de défense terrestre de la place forte de Toulon. La justesse de ses vues, son attachement à l'intérêt supérieur du service, lui confèrent une autorité respectée et écoutée au sein des instances de décision locales et nationales. Sa réputation lui vaut d'être consulté par le ministre de la marine du roi de Sardaigne en 1851, à l'occasion de la construction du bassin de radoub du port de Gênes. A Toulon, Noël est tellement considéré et respecté que l'amiral Bouet-Willaumez, préfet maritime, proposera que la nouvelle darse de Missiessy porte son nom, de son vivant... En quittant le service de la marine, Noël continuera de se dévouer à la cause générale. Administrateur des hospices de la ville de Toulon, il mettra tout son savoir et sa générosité d'âme au service des plus démunis, jusqu'à sa disparition en septembre 1878.

## Minard

Né à Pontgouin, près de Chartres, en 1858, Paul Minard est issu d'une famille rurale aisée, habitant une ferme-château. Admis à l'école Polytechnique en 1878, il sort de l'école des Ponts et Chaussées en 1883. Une première fois affecté à la direction des Travaux hydrauliques de Cherbourg jusqu'en 1898, il y revient rapidement comme directeur des Travaux maritimes, de 1902 à 1914. Durant sa première affectation à Cherbourg, il est chargé du chantier de la digue de l'ouest, de 1890 à 1896.

Simultanément, il dirige les travaux de construction de la digue de l'est. Il a l'occasion de s'y illustrer de façon inattendue, en se jetant à l'eau pour sauver de la noyade une fillette de trois

ans. Comme directeur, il s'intéresse de près à la conception de l'avant-port du Homet et de la forme de radoub qui y est construite. Conscient des potentialités économiques du port civil de Cherbourg, il imagine les conditions techniques de création du port en eau profonde, qui verra le jour en 1927. Paul Minard quitte le service en 1923. Invité à l'inauguration de la gare maritime de Cherbourg en 1933, il voit son rôle discret mais fondamental salué publiquement par le Président Albert Lebrun. ★



Travaux de la grande forme du Homet en 1912 (Service historique de la défense, antenne marine de Cherbourg). Commencés en 1909, les travaux de la forme du Homet visent à doter le port militaire d'un ouvrage capable d'accueillir des navires longs de 250 mètres. La quasi-totalité de la forme est gagnée sur lamer, à l'abri de batardeaux et/ou de caissons métalliques. Terminée en 1917, la forme accueillera le cuirassé Jean Bart en 1945.



## **Georges Debiesse,**

*ancien élève de l'école polytechnique et de l'école nationale des Ponts et Chaussées, diplômé de l'Institut d'Études Politiques de Paris, breveté de parachutisme militaire, se définit volontiers comme un « vieux dinosaure issu des arcenaulx du Roy ». Il est vrai qu'il a passé plus de trente ans dans le service des Travaux Maritimes, comme ingénieur à Lorient, Rochefort puis Paris, puis comme directeur local à Cherbourg (1985-1991) et Toulon (1992-1997), enfin comme directeur central adjoint (1997-2001) et directeur central (2001-2005). Il est aujourd'hui membre du conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD), issu de la fusion du conseil général des Ponts et Chaussées et de l'inspection générale de l'environnement.*

# Le service des Travaux maritimes de 1945 à 2005 ou Les soixante glorieuses

par **Georges Debiesse**, Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts



De 1979 à 2005, 25 responsables centraux.

<sup>1</sup> *Gabriel Guy, 1945-1972 ; Ludovic Dassonville, 1972-1973 ; Paul Gendrot, 1973-1986 ; Pierre Romenteau 1986-2001 ; Georges Debiesse, 2001-2005.*

Pour Jean Fourastié, la France de l'après-guerre a connu trente années « glorieuses », tout à la fois prospères et fécondes. Le service des Travaux maritimes, héritier du riche passé qui vient d'être évoqué, a connu quant à lui soixante ans d'activité riche et dense, qui méritent aussi d'être brièvement contés.

Soixante ans, mais seulement cinq directeurs centraux<sup>1</sup>, qui tous avaient fait toute leur carrière au sein du service. Il est vrai qu'un de leurs prédécesseurs, l'illustre Sganzin, ingénieur des ponts et chaussées, n'avait quitté ses fonctions de président de la commission des travaux de la marine, en 1831, qu'à quatre-vingt-un ans, après soixante-deux ans de service : il était entré à l'école royale des ponts et chaussées en 1768. Sans doute la longévité des ouvrages maritimes - quand ils sont bien conçus et bien réalisés ! - est-elle contagieuse.

Au sortir de la guerre, et dès le gouver-

nement d'Alger, c'est Gabriel Guy qui est appelé à la direction du service. Il y restera vingt-huit ans, jusqu'en décembre 1972.



De gauche à droite : Paul Gendrot, Pierre Romenteau, Georges Debiesse.

## Les grands travaux de la reconstruction et de l'après-guerre

70 % des ouvrages étaient détruits. Les premiers efforts ont donc eu pour but de permettre le redémarrage des opérations et la reprise de l'activité industrielle dans les arsenaux. C'est sans doute Brest qui avait connu les plus importants dommages, et vit donc les travaux les plus spectaculaires, tels que ceux de réparation et de prolongement des grands bassins<sup>2</sup> de Laninon. Ils s'effectuèrent à l'abri d'un batardeau en gabions de palplanches<sup>3</sup> d'une longueur de 330 m et d'une hauteur de 20 m, et sous la contrainte d'une sujétion peu commune : il fallait permettre, avant la fin des travaux, l'entrée au bassin 9 du cuirassé Jean Bart, en vue

<sup>2</sup> *Un bassin, par exemple un bassin « de radoub », c'est un ouvrage portuaire qui peut communiquer avec la mer, ou au contraire en être isolé, via un « bateau-porte » amovible, et où les navires peuvent s'échouer, après fermeture du bateau-porte et pompage, pour qu'on les y « radoube », c'est-à-dire pour qu'on répare leurs coques. On peut aussi y construire des navires. On parle alors plutôt d'une « forme de construction ». A cela près les mots « forme » et « bassin » sont synonymes.*

<sup>3</sup> *Un batardeau, c'est – sauf dans Saint-Simon – un barrage provisoire à l'abri duquel on fait des travaux ; un gabion, de l'italien gabbione « grosse cage », c'était au temps de Vauban un grand panier cylindrique en osier rempli de sable, destiné à abriter les artilleurs des tirs adverses ; c'est aujourd'hui souvent une cage en grillage métallique remplie de cailloux, et que l'on peut empiler pour protéger de l'érosion les rives des fleuves ; ou encore comme ici une sorte de grand tambour en palplanches rempli de sable, pour constituer un « barrage-poids » provisoire, autrement dit un batardeau ; une palplanche, c'est une longue et étroite plaque métallique que l'on enfonce en terre verticalement avec un marteau pneumatique, et dont les bords sont façonnés en « serrure » pour s'enclencher avec la planche voisine, et constituer ainsi des parois continues, par exemple celles d'un gabion cylindrique.*

<sup>4</sup> *Un « bajoyer », c'est la paroi latérale d'un bassin ou d'une écluse.*



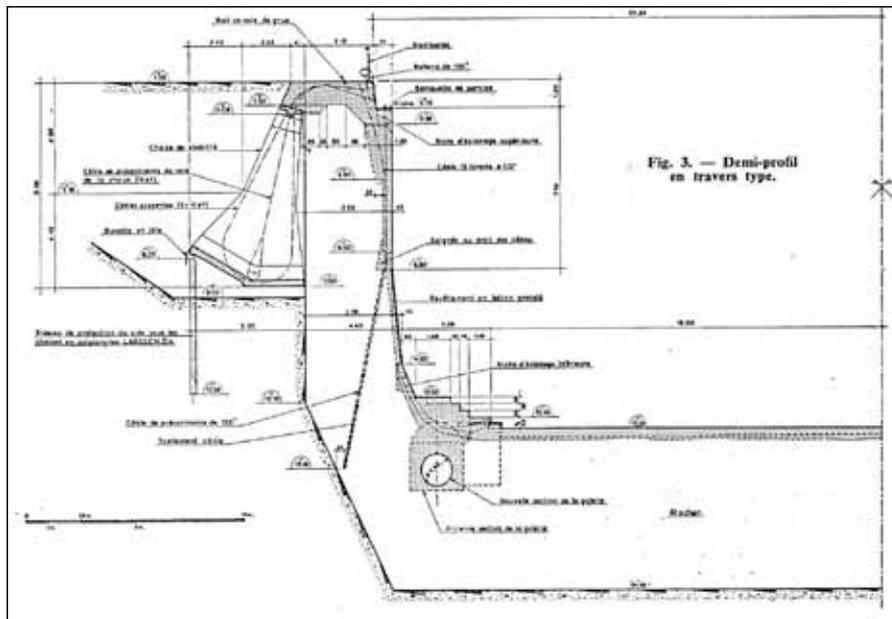
Brest 1946, les travaux des bassins de Laninon.

de son achèvement. Dans ce but, une passe ouvrante constituée de deux caissons en béton précontraint avait été ménagée dans le batardeau.

entrer, non le Jean Bart, mais certains navires de l'US Navy, les porte-avions type Forrestal.

Il convenait d'élargir d'environ 7,50 m, c'est à dire de 20%, le bassin sud-ouest.

Le principal dilemme était le suivant : l'ouvrage en service devait pouvoir supporter la charge d'un tel mastodonte, soit 80 000 tonnes ; mais vide il devait pouvoir résister à la poussée d'Archimède, alors même que l'élargissement lui avait fait perdre le poids de toutes les maçonneries retirées des bajoyers<sup>4</sup>.



Élargissement d'un des grands bassins Vauban de Toulon, demi-coupe en travers.

Moins directement liées aux dommages de la guerre, mais plutôt à la présence après guerre de la France au sein de l'OTAN, ont été les interventions sur d'autres grands bassins, les bassins Vauban de Toulon : il s'agissait là de faire

De chaque côté, il manquait environ 50 tonnes par mètre linéaire de bajoyers. Il était impossible d'ancrer l'ouvrage dans le sous-sol, du fait des médiocres caractéristiques de celui-ci ; et il était impossible de charger les têtes de

bajoyers en les rehaussant, ce qui aurait rendu le bassin inexploitable.

La solution a consisté à charger l'ouvrage des « chaises de stabilité », grandes structures de béton disposées à l'extérieur du bassin après creusement des terre-pleins latéraux, et accrochées par précontrainte aux têtes de bajoyers. Les terre-pleins sont alors reconstitués, en ménageant sous chacune des chaises le vide nécessaire à l'exercice de son poids. Chaque chaise chargeait environ 4m de bajoyer, et pesait donc environ 200 tonnes, pour une dizaine de mètres de haut.

La guerre avait également montré, avec notamment l'indestructible citadelle de béton construite à Lorient pour les sous-marins de l'amiral Doenitz, l'intérêt des infrastructures protégées. Un tel principe guida le réaménagement d'une partie des installations brestoises, ainsi que la conception des très grands travaux de « durcissement » de la base navale de Mers-el-Kébir, qui formèrent une large partie du plan de charge du service jusqu'au début des années soixante. Il est vrai que le nom même du lieu est tout un programme : « Le Grand Port ». Abrisés par cinq kilomètres de digues fondées à -30m, les 350 hectares de plans d'eau jouxtaient des installations souterraines conçues pour résister aux armes nucléaires : un parc à hydrocarbures de 300 000 m<sup>3</sup> composé de 13 réservoirs toriques en béton précontraint, 100 000 m<sup>2</sup> d'ateliers, 50 000 m<sup>2</sup> de postes de commandement, magasins et bureaux, et deux centrales électriques... Il fallut plusieurs numéros spéciaux de la revue



Mers-el-Kébir en travaux dans les années 50, peinture de R. Chapelet, peintre de la marine.

« Travaux », éditée par la Fédération Nationale des Travaux Publics, pour épuiser la description des ouvrages. Mais la création d'une force de dissuasion était sans doute une réponse plus adéquate à l'apparition des armes nucléaires...

### L'aventure de la Force Océanique Stratégique

Napoléon, disions-nous, avait « résolu de renouveler à Cherbourg les merveilles de l'Égypte ». Le général de Gaulle, quant à lui, avait décidé de doter la France d'une force océanique stratégique.

Une douzaine d'années plus tard, c'était fait.

Ce n'était pourtant pas chose facile : il fallait concevoir et réaliser des missiles balistiques, des « têtes » spéciales, des systèmes de navigation et de transmission, une chaudière nucléaire..., et réussir à placer le tout à l'intérieur de la coque d'un sous-marin de quelque six à huit mille tonnes, lui-même à concevoir et fabriquer sur l'une des cales de construction de l'arsenal de Cherbourg.

Le Service des TM a joué son rôle dans cette épopée : il fallait aussi une base de soutien pour les futurs SNLE (Sous-marins

Nucléaires Lanceurs d'Engins) et leur précieuse et sensible cargaison, il fallait un centre d'expérimentation des armes au plus loin de toute terre habitée, il fallait des stations de transmission émettant en ondes à très basse fréquence...

Chronologiquement, c'est dans le Pacifique que tout a commencé. La décision d'implanter en Polynésie française le centre d'expérimentations conduisait d'abord à étendre le port de Papeete, en y construisant de nouveaux quais, terre-pleins et hangars afin d'absorber le futur trafic, marchand et militaire. L'idée maîtresse du projet a consisté à remblayer la table corallienne située au milieu de la rade, et de raccorder l'îlot ainsi obtenu au récif carrière et au récif frangeant. 800 mètres de digues et 1 700 mètres de quai étaient ainsi réalisés.



Extension du port de Papeete

La principale aventure était toutefois sur les atolls, de Mururoa et Fangataufa, sites de tir, et de Hao, base de soutien « rapprochée », comme l'attestent les extraits joints d'un mémoire rédigé en 1982 par l'un des piliers de la maison TM d'après-guerre, l'ingénieur en chef des travaux maritimes, Charles Giordanengo, consacrés aux préliminaires nécessaires des grands travaux

## Les pionniers du Pacifique

*(deux extraits d'un mémoire rédigé en 1982 par Charles Giodanengo, ingénieur en chef des travaux maritimes)*

En décembre 1963, la Direction Centrale des Travaux Immobiliers et Maritimes (DCTIM) fut invitée à réaliser un important programme d'ouvrages maritimes, dans le port de Papeete et sur les rives des atolls de Hao, Fangataufa et Mururoa. Seul Hao est habité.

Perdus dans l'immensité du Pacifique, ces trois atolls sont situés respectivement à 900, 1 200 et 1 260 kilomètres de Tahiti, à l'est de cette île.

Les ingénieurs furent confrontés à des problèmes nouveaux pour lesquels leur expérience des travaux à la mer n'apportait que des solutions partielles : Comment fonder des quais et des cales sur un substratum corallien et volcanique totalement inconnu des bureaux d'études parisiens ? Pouvait-on concasser les blocs coralliens, fabriquer des bétons avec le granulats ainsi obtenu, battre des palplanches métalliques dans la dalle naturelle, détruire les coraux immergés, extraire des matériaux dans le lagon...?

Telles étaient parmi tant d'autres les questions posées et, pour y répondre en toute certitude, il fallait exécuter des essais in situ.

En mars 1963, une première exploration fut confiée à des techniciens appartenant à un échelon précurseur des Travaux Maritimes et à l'entreprise

Solétanche, avec le concours toujours fidèle de l'avis Francis Garnier.

Ces pionniers apportaient dans leurs bagages une vieille carte marine, aux configurations imprécises où de rares repères géodésiques étaient matérialisés par des cocotiers remarquables et les tombes de navigateurs naufragés ou de planteurs oubliés.

Ils débarquèrent à Mururoa pour observer, arpenter, plonger, sonder, prélever, noter et, comme il se doit dans toute hiérarchie civile ou militaire, rendre compte à l'autorité supérieure.

Le Service des Travaux Maritimes en Polynésie française, créé en mai 1963, participa aux expéditions qui suivirent en septembre 1963 et en janvier 1964, mais avec un soutien naval renforcé par le navire amphibie Meherio et la goëlette Orohena.

Les trois bateaux de cette invincible armada étaient hors d'âge et à la veille de leur condamnation. Ils avaient mis en commun la rouille de leurs coques, le grippage de leurs machines et la foi de leurs commandants. Les atolls reçurent donc la visite d'une cohorte interarmées composée d'officiers, d'ingénieurs, de légionnaires, de sapeurs et de polynésiens, en vue d'effectuer les essais prescrits et de préparer la logistique nécessaire au démarrage des futurs grands chantiers.

Miracle ! Les bétons confectionnés avec le granulats corallien résistaient

aux efforts, les palplanches s'enfonçaient normalement dans le sol et, malgré un rendement médiocre, la dynamite brisait les coraux immergés.

Les ingénieurs et les techniciens du Service des Travaux Maritimes poussèrent un long soupir de soulagement après avoir connu : la chaleur, l'humidité, les moustiques, l'inconfort de la vie sous la tente, le rationnement de l'eau douce, la rencontre inopinée des requins, l'effet urticant des poissons herbivores, le dégoût de la langouste consommée trop souvent, et la hantise du raz de marée, toujours susceptible de déferler sur une terre où les points culminants ne dépassent pas deux mètres au-dessus de la pleine mer. Certes, ce ne fut pas l'apocalypse, mais un séjour de ce genre nécessite une solide santé physique et psychique.

Il fallait aussi composer avec le *fiu* tahitien, maladie psychosomatique qui rend inapte au travail, pendant plusieurs jours, le plus souvent au moment crucial. Le *fiu* est admis, sans explication. Rien ne le guérit, ni la médecine, ni la contrainte, ni la récompense. Malheur à l'ingénieur non initié qui n'en tient pas compte dans ses prévisions !

## La passe de l'atoll de Hao

Le lagon de l'atoll de Hao communique avec l'océan par une passe naturelle de 400 mètres de largeur, parcourue par un violent courant. En 1965, les fonds du chenal avoisinaient la

cote - 5 mètres, sur une largeur de 100 mètres.

Dans les passes de la plupart des atolls, le courant a deux origines : le jeu de la marée et l'ensachage de la houle : la marée et la houle unissent leurs inlassables mouvements pour faire monter, souvent outre mesure, le niveau des lagons. Dans les passes, la vitesse du courant devient alors très violente à marée basse ; elle atteint 12 nœuds dans le chenal de Hao où la durée de l'étalement ne dépasse pas une heure.

C'est dans ce contexte hostile que le Service des Travaux Maritimes en Polynésie française reçut en janvier 1965, la mission d'approfondir jusqu'à moins 7 mètres la passe de Hao, en vue de rendre le lagon accessible aux cargos.

Une reconnaissance préliminaire des fonds s'imposant, les ingénieurs firent appel aux plongeurs polynésiens pour exécuter ce travail pendant l'étalement.

Ceux-ci refusèrent, en raison de la présence de démons vivant dans les profondeurs de la passe. Ils précisèrent toutefois que la puissance maléfique de ceux-ci pouvait être exorcisée par le sorcier du village d'Otepa.

Dès son arrivée sur les lieux maudits, ce magicien resta perplexe et, après une longue réflexion, avoua humblement son impuissance. Seul son chef, résidant à Papeete, était capable de lever un mauvais sort d'une telle ampleur.

Dans les moindres délais, un avion spécial déposa le deuxième magicien sur l'atoll de Hao. Pour chasser les démons, il sut trouver les mots et les rites appropriés. Aussitôt, les plongeurs tahitiens, munis de leurs équipements, sautèrent dans les flots.

Les ingénieurs ne cachaient pas leur satisfaction et certifièrent, comme il se doit dans la comptabilité publique, les trois factures présentées en bonne et due forme, pour régler les honoraires du sorcier ordinaire d'Otepa, les frais de transport aérien et les honoraires du sorcier en chef de Papeete.

Ces factures franchirent à la fois l'immensité des océans et les arcanes de l'administration avant d'atterrir sur un bureau de cette noble et sérieuse institution qu'est la Cour des Comptes. Leur lecture provoqua un haut le cœur chez le conseiller référendaire chargé de procéder à l'ultime contrôle d'opportunité et de régularité de la dépense. Il se rendit aussitôt à l'hôtel de la Marine où l'administration centrale des Travaux Immobiliers et Maritimes sut trouver, au nom de l'efficacité, les arguments percutants.

Le très honorable conseiller fut convaincu du bien-fondé de prestations bien étranges, et le rapport annuel de la Cour resta muet sur le sujet.

d'ouvrages maritimes : quais, chenaux, terre-pleins... Ces travaux ont été pour partie réalisés selon la procédure de la régie d'intérêt commun, forme originale et fort efficace de partenariat public-privé. A noter que les quais des atolls de Mururoa et Fangataufa devaient résister à « certains » séismes : ceux que provoquaient les tirs expérimentaux sous lagon. Cela pouvait conduire à de fort savantes études sur les risques de liquéfaction de sols au voisinage de rideaux de palplanches.

En métropole, à partir de 1967, il fallait construire la base de mise en œuvre et de soutien des SNLE, pour laquelle le site de l'île Longue - en fait une sorte de pédoncule greffé sur la presqu'île de Crozon, au sud du goulet de Brest - avait été choisi. Il fallait des quais, des bassins pour la mise au sec et le petit entretien des sous-marins, ainsi que pour la mise en place des missiles, des hangars pour le stockage et la préparation de ceux-ci (et de leurs précieuses « têtes »), des installations opérationnelles, une base-vie pour

M. Pompidou à l'île Longue en 1971, au fond l'entrée des deux bassins.



les équipages, une centrale électrique, des ateliers et magasins.

Et tout cela dans un délai très court : le général de Gaulle y veillait personnellement. Ce fut alors un chantier intense, le plus grand d'Europe, disait-on : 1 500 ouvriers, des matériels très puissants (dont un « dragline marcheur »), des terrassements représentant 2 500 000 m<sup>3</sup> de rocher et 2 000 000 m<sup>3</sup> d'autres matériaux, soit quatre fois le volume extrait pour le percement du tunnel du Mont Blanc. Il est vrai que la réalisation des bassins imposait de creuser le plateau de l'Île Longue sur une hauteur de 60m. Ajoutons, tout contre ces bassins, une piscine de stockage d'éléments combustibles irradiés !



Construction du bassin 10 dans l'arsenal de Brest, 1972.

À l'automne 1970, le Redoutable, premier SNLE, pouvait être accueilli à l'Île Longue, pour son premier petit carénage. Les «grands carénages» des SNLE doivent quant à eux être faits à Brest, en bénéficiant du support industriel de tout l'arsenal. Un nouveau bassin devait leur être dédié.

<sup>5</sup> Et plus tard celui de la construction du Charles de Gaulle.

<sup>6</sup> Procédé consistant à pilonner un sol par une masse, 12 tonnes en l'occurrence, tombant d'une grande hauteur.

Le bassin 10, c'est son nom, mérite aussi qu'on s'y arrête : il est constitué de trois caissons en béton précontraint qui ont été construits à sec dans un autre bassin de l'arsenal (le bassin 9, celui de l'achèvement du Jean Bart évoqué plus haut<sup>5</sup>) puis assemblés à flot par précontrainte, avant que l'ensemble ainsi constitué soit échoué sur une assise préalablement consolidée par compactage dynamique<sup>6</sup>.

### D'autres ouvrages

Si les ouvrages maritimes ont occupé la première place dans les exposés qui précèdent, première place rendue certes légitime par le côté spectaculaire et la difficulté de leur réalisation, ils étaient bien loin d'être les seules productions du service, qui avait d'ailleurs (voir l'encadré «attributions et organisation») bien d'autres tâches que celles d'un service constructeur.

On trouve ainsi, parmi les opérations de travaux neufs conduites par le service :

- ★ des infrastructures aéronautiques, telles que la base d'aéronautique navale de Landivisiau, construite dans les années 50, sur crédits de l'OTAN, pour héberger les flottilles rapatriées d'Afrique du Nord, et récemment dotée de bâtiments d'accueil et de soutien du Rafale,
  - ★ des réseaux divers, y compris dans certains cas des installations de captage et de traitement d'eau potable, (voir encadré),
  - ★ des bâtiments de toute nature (à l'exception peut-être des corderies qui firent comme on l'a vu la gloire des premiers siècles) :
- bâtiments d'enseignement, avec l'école navale, conçue par l'architecte Pierre Jean



Infrastructure Rafale.

Guth, les centres d'instruction navale de Querqueville (près de Cherbourg, tout contre le fort de Querqueville qui était encore naguère l'extrémité de la RN 13) et de Saint-Mandrier (au sud de la rade de Toulon), l'école technique de l'armée de l'air de Rochefort-Saint-Agnant,

- bâtiments industriels de tous types : préfabrication de sections de navires (hall de Lorient) ou d'appareils propulsifs, pour partie nucléaires (atelier de production d'Indret sur le site d'une ancienne fonderie de canons, sur la rive sud de l'estuaire de la Loire), maintenance d'aéronefs, assemblage de missiles balistiques, cuisines centrales, centrales électriques,
- bâtiments de commandement, de surveillance du trafic maritime (implantés sur des sites sensibles, souvent protégés, les sémaphores doivent avoir une architecture digne de leur environnement), de transmissions,
- bâtiments résolument inclassables, tels ce CFPES (Centre de Formation Pratique et d'Entraînement à la Sécurité) de Toulon, où l'on apprend aux équipages à lutter contre les avaries de combat : incendies - avec donc des locaux où des incendies d'hydrocarbure sont délibérément allumés pour y être combattus, ce qui impose quelques exigences à la structure, aux dispositifs de recueil et de traitement des effluents, fumées et

## L'École Technique de l'Armée de l'Air de Rochefort

L'école des sous-officiers mécaniciens de l'armée de l'air était implantée depuis 1932 à Rochefort, où elle occupait, à la fin des années soixante, un ensemble d'installations disparates, imbriquées d'ailleurs avec des installations de la marine ayant rigoureusement la même fonction<sup>1</sup>, et comprenant notamment une piste d'aviation présentant la particularité remarquable – du fait sans doute de cette mixité Air-Marine de l'emprise – d'être, six mois sur douze, rendue indisponible par les inondations de la Charente.

La libération de vastes bases de l'OTAN conduisit alors l'état-major de l'armée de l'air à envisager de quitter Rochefort. Cela suscita quelque émoi parmi les élus de cette ville, peu gâtée par l'industrialisation, et qui ne devait sa toute relative prospérité qu'à sa qualité de seconde garnison de France<sup>2</sup>. Un projet de reconstruction, jumelé avec la création d'un aérodrome mixte, civil et militaire<sup>3</sup>, naquit alors et reçut, en juin 1970, l'accord de M. Michel Debré, ministre de la Défense nationale.

Rochefort, bien que privée d'arsenal, était restée port de guerre, ce qui impliquait la compétence du service des Travaux Maritimes pour la conduite de toutes les opérations immobilières de la défense. Une section du service locale fut alors temporairement érigée en direction des travaux aéronautiques de Rochefort et placée sous l'autorité de Pierre Romenteau, directeur local à Lorient et futur directeur central du

service. L'unique mais large mission de ce service "ad hoc" était donc la construction, sur le plateau calcaire de Saint-Agnant, à cinq kilomètres au sud de Rochefort, d'une petite ville de 5 000 habitants dont près de 4 000 résidents permanents, les élèves.

Il fallait qu'elle fût moderne. Le ministre la voulait aussi attrayante. Michel Debré choisit alors, en août 1971, le projet très aéré, très "campus"<sup>4</sup>, proposé par MM. Dufétel, grand prix de Rome, Guerrey et Mazerand. Le programme comportait 35 bâtiments principaux, 160 000 m<sup>2</sup> de plancher, 15 hectares de routes et aires (parking avions, terrains de sport,...) une pièce d'eau artificielle de 2 hectares,...

Les premiers coups de pioche, ou plutôt de boteur, ont été frappés à l'été 1973 par une compagnie du 45<sup>ème</sup> régiment du génie de l'Air, chargée de réaliser les terrassements généraux et les voiries. Cette présence de l'arme du Génie, sur un chantier dirigé par les Travaux Maritimes pour le compte de l'armée de l'air, paracheva le côté "interarmées" de cette opération de façon sans doute un peu prophétique puisque l'école accueille aujourd'hui les élèves mécaniciens d'aviation des trois armées.

Au printemps 1974, le marché de bâtiments, du montant peu courant de 190 MF<sup>5</sup>, était attribué à un groupement d'entreprises charentaises qui parvint tout juste à terminer les trois premières des six tranches de travaux avant de jeter l'éponge, la plupart de ses membres ne résistant pas à la crise sévère qui frappait les entreprises moyennes du BTP. De façon tout à fait providentielle, l'une de ces entreprises avait été rachetée par la SGE, l'une des composantes du groupe VINCI d'aujourd'hui dont le président,

Pierre-Donatien Cot, s'engagea loyalement à terminer le chantier aux conditions du marché initial, et tint parole. Les principaux travaux s'achevèrent en 1982, avant diverses extensions liées aux attributions grandissantes de l'établissement, devenue l'unique École de Formation des Sous-Officiers de l'Armée de l'Air (EFSOAA) tout en accueillant comme on l'a dit des élèves des autres armées.



Base école.

<sup>1</sup> Celle d'enseigner la mécanique aéronautique à des jeunes gens, élèves sous-officiers pour l'armée de l'air, élèves officiers-mariniers pour la marine. Le ministre n'avait pu convaincre les deux armées de fusionner les deux écoles.

<sup>2</sup> Qualité qu'elle a sans doute perdue aujourd'hui, la marine ayant complètement quitté la ville. Divers travaux, comme la très belle réhabilitation de la Corderie Royale, ont toutefois changé l'image de Rochefort, devenue presque aussi pimpante que dans le film de Jacques Demy.

<sup>3</sup> Construit par la DDE de La Rochelle, avec une équipe de terrassement des bases aériennes, et quelques concours du génie de l'Air.

<sup>4</sup> Versus les traditionnelles et solennelles architectures «en peigne» de bien des académies militaires.

<sup>5</sup> Environ 300 M€ d'aujourd'hui.

eau des lances, et aux systèmes de suivi et éventuellement d'évacuation des stagiaires - ou voies d'eau, avec des dispositifs d'apprentissage du colmatage des brèches de coque particulièrement réalistes quant au débit des entrées d'eau. La construction assez récente de ce bâtiment unique en France a permis de mettre un terme à la seconde carrière du bien nommé Lucifer, bâtiment de combat désarmé, mais préposé à ce type d'exercices, échoué sur une plage de Querqueville pendant quelques dizaines d'années,

- bâtiments hospitaliers, tels que l'hôpital Sainte-Anne de Toulon, œuvre d'Ayméric Zublena, par ailleurs architecte du stade de France et de l'hôpital Georges Pompidou,
- bâtiments de mesures et d'essais, tels que « B600 », le plus récent bassin de traction du « Bassin d'essai des carènes », établissement de la délégation générale pour l'armement implanté au Vaudreuil qui, comme son nom l'indique, simule sur maquettes le comportement des coques de navires. B600 est une très longue piscine, de 600 m de long, munie à une de ses extrémités de dispositifs de génération de houle, et construite entre deux « barrages-poids »<sup>7</sup> constitués chacun d'une paroi moulée longitudinale dotée de contreforts transversaux. La validation de ce procédé original a requis, vers 1998, l'examen attentif d'une sorte de



Projet de l'hôpital Sainte-Anne, aujourd'hui réalisé.

jury d'honneur composé de spécialistes issus des équipes dirigeantes de plusieurs organismes du réseau scientifique et technique du ministère de l'Équipement<sup>8</sup>.

### La deuxième génération de SNLE, les nouvelles « merveilles de l'Égypte »

La conception des sous-marins type Triomphant, appelés à succéder à la génération du Redoutable, allait avoir de grandes conséquences sur l'arsenal de Cherbourg, spécialisé depuis un siècle



Statue de Napoléon pointant le chantier Laubeuf.

dans la construction des sous-marins, et seul constructeur des sous-marins nucléaires de la marine française, SNLE ou SNA (sous-marins nucléaires d'attaque).

D'une part, en effet, ces SNLE-NG (comme Nouvelle Génération) étaient nettement plus gros et plus lourds que les Redoutable, ce qui excluait l'usage des vénérables cales couvertes de Cherbourg, datant du 19<sup>e</sup> siècle. Ils avaient vocation à être nettement plus silencieux et à plonger nettement plus profondément<sup>9</sup>. Cela impliquait tout à la fois l'usage d'un nouvel acier, une plus grande épaisseur de la

coque et des cloisons transversales (qui participent à la résistance de la coque à la compression) - et donc finalement une bien plus grande masse des composants élémentaires - ainsi qu'un nouveau mode de construction. Dans le système traditionnel sur cale incliné, le navire est mis à l'eau dès qu'il peut flotter, avant qu'il ne soit trop lourd et prenne trop de vitesse lors de son lancement, et donc avant que le remplissage intérieur en équipement divers ne l'alourdisse<sup>10</sup>, puis achevé dans une forme de radoub. Dans le cas des sous-marins, il faut introduire les équipements

<sup>7</sup> Un barrage-poids, comme son nom l'indique, résiste à la poussée des eaux, ou comme ici des terres, par son propre poids, sans prendre appui sur ses bords, comme le fait un barrage-voûte.

<sup>8</sup> L'entreprise titulaire du marché de travaux, filiale d'un groupe prestigieux, saisie d'un scrupule tardif pour la sécurité de ses ouvriers, contestait la validité des calculs de stabilité qui n'avaient pourtant fait l'objet d'aucune réserve ou remarque lors de l'appel d'offres, et proposait benoîtement une méthode bien plus sûre, disaient-elle, mais bien sûr bien plus chère.

<sup>9</sup> Le lecteur ne saura pas jusqu'où. Le rédacteur ne le sait pas non plus.

<sup>10</sup> Lors de son lancement, l'Inflexible, SNLE de la série du Redoutable, a en fin de course heurté - à vitesse très modérée - un des quais de l'avant-port faisant face à l'ouverture de la cale. Cela lui valut le surnom d'Impliable

par quelques brèches ménagées dans la coque épaisse, aux dépens de la sécurité et de la productivité. Pour les SNLE-NG, le parti pris avait été de les construire à l'horizontale par grandes sections, trois ou quatre pour le navire complet, laissées ouvertes à leurs extrémités pour faciliter la mise en place des équipements intérieurs, souvent assemblés préalablement sur des berceaux qu'on glisse ensuite, comme une sorte de tiroir, à l'intérieur de la coque, à laquelle ils sont généralement fixés par l'intermédiaire de dispositifs amortisseurs de vibration. Il s'agit donc tout à la fois de faciliter la construction de l'intérieur du sous-marin – un SNLE est sans doute l'un des objets les plus denses et complexes qui soient au monde – et de garantir, par le système des berceaux suspendus, la discrétion acoustique requise par la fonction du navire. Ce n'est qu'ensuite que les sections sont assemblées pour constituer un sous-marin quasiment prêt à prendre la mer.

Il fallait alors tout changer dans le secteur « construction » de l'arsenal de Cherbourg, et y réaliser, dans l'ordre :

- ★ un nouvel « atelier Coques », pour l'usinage des éléments de coques,
- ★ un nouveau « chantier », c'est-à-dire un nouveau chantier de construction de navires, ou l'on travaille sur (et dans) le navire lui-même, où sur et dans les sections du navire,
- ★ de puissants moyens de manutention, permettant notamment le déplacement horizontal de sections de sous-marins, jusqu'à leur assemblage final,
- ★ enfin un « DME », un dispositif de mise à l'eau du navire complet, peu apte à son usage s'il reste dans sa nef de construction.

Mais comme un arsenal est lui-même une emprise assez dense, enserrée dans son enceinte de bastions et plus encore dans la ville qui a poussé autour, et comme la création des infrastructures de construction des SNLE-NG ne pouvait interrompre les programmes en cours dans les installations anciennes, il fallut commencer par gagner de la place, en gagnant sur la petite rade une surface d'environ cinq hectares.

Ce qui fut fait, à l'été 1982 à l'automne 1983, par la méthode assez traditionnelle des polders, d'ailleurs mise en œuvre par la filiale française d'un groupe hollandais, consistant à combler par remblai hydraulique prélevé en grande rade une enceinte délimitée par un cordon périphérique en matériaux de carrière protégé par des enrochements. La seule péripétie notable fut la découverte de vestiges du « Soleil Royal », navire amiral de la flotte de Tourville incendié à la suite



Vue aérienne de l'arsenal de Cherbourg, après refonte du secteur « Constructions ».

du « désastre de La Hougue » en 1692, bien avant la création de l'arsenal.

On put alors passer, après un vigoureux compactage dynamique de la nouvelle emprise, à la construction de l'Atelier Coques, conçu par la DTM de Cherbourg avec l'aide d'un architecte spécialiste des bâtiments industriels, M. Fredouille. Il est composé de sept nefs accolées, de hauteur croissante. A

l'exception de la plus haute nef, qui est aussi la plus chargée avec un pont-roulant de 260 tonnes, il est fondé superficiellement, au moyen de longs tunnels de béton armé, les « longrines habitables ». Un soin tout particulier a été apporté aux caractéristiques acoustiques des parois, dans le but d'isoler certains travaux de rectification particulièrement bruyant et de diminuer les temps



A droite, l'atelier Coques, à gauche le chantier Laubeuf.

de réverbération. L'une des nefs, celle dite « des grosses machines » abrite quelques machines-outils qui figurent parmi les plus puissantes de France. Une presse de 12 000 tonnes a requis pour son installation un ensemble de fondations de douze mètres de profondeur, réalisées à l'abri d'une enceinte en parois moulées construite en même temps que le bâtiment.

La mise en service en janvier 1986 de ce bâtiment commencé en octobre 1983<sup>11</sup> a permis tout à la fois l'usinage des premières « rondelles » du Triomphant, premier SNLE-NG, et la démolition du vieil « atelier des bâtiments en fer<sup>12</sup> », permettant l'engagement des travaux du chantier Laubeuf<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Et réalisé par l'entreprise Fougerolle.

<sup>12</sup> Au sens bien sûr de « bâtiments de combat » : on parle peu de navire ou de bateau dans la marine ou dans les constructions navales. Les gens du BTP n'ont qu'à s'y faire.

<sup>13</sup> Du nom de Maxime Laubeuf (1863-1939) gloire du Génie Maritime, créateur du Narval, premier sous-marin à double coque et ballasts extérieurs.

Conçu par un groupement de deux bureaux d'études, SOGELERG et ACB, le chantier Laubeuf se compose de trois grandes zones :

- ★ une nef de préfabrication lourde, où les éléments en provenance de l'atelier Coque sont assemblés en sections et reçoivent un début d'équipement,
- ★ une nef d'assemblage, où les sections reçoivent leurs principaux équipements, sur la ligne d'assemblage final, avant jonctionnement,
- ★ un ensemble d'ateliers de soutien, où sont notamment réceptionnés et préparés, dans des conditions de « propreté nucléaire », les divers composants de l'appareil de propulsion, dont la chaudière nucléaire (non chargée).

Il faut ici préciser que le système de manutention horizontale des sections et du bâtiment lui-même retenu par les Constructions Navales reposait sur des « marcheurs », dispositifs hydrauliques spécialement développés sur la base d'un brevet norvégien, supportant par paires les berceaux d'appui et capables de mouvements horizontaux, à hauteur constante, en faisant porter la charge, alternativement, sur un pied central ou un ensemble de quatre pieds périphériques. Ce système a été préféré aux traditionnels rails pour la très grande souplesse qu'il apporte aux infrastructures de construction : les deux nefs deviennent des aires banalisées, dès lors que leurs radiers sont capables de supporter en tous points les très importantes charges apportées par les pieds des marcheurs, jusqu'à 500T/m<sup>2</sup>.

Outre la taille assez exceptionnelle de ce bâtiment - les nefs ont pour dimensions respectives 49x148x52 m (H) et

40x195x54 m (H) - les caractéristiques les plus notables de cet ouvrage sont les suivantes :

- ★ l'existence d'un réseau d'environ 2km de galeries souterraines, pour les fluides et l'énergie,
- ★ l'interposition, sur une épaisseur de cinq à sept mètres, entre le radier des nefs en béton armé et le substratum rocheux d'un « matériau de substitution », de type routier (grave-laitier activée au ciment) destinée à transmettre jusqu'au rocher franc les charges engendrées par les marcheurs,
- ★ la préfabrication au sol des nappes de toitures (ossature, couverture, étanchéité, vitrage, éclairage, dispositifs de ventilation, baffles acoustiques) avant leur hissage par treuil : cette modalité de réalisation, reprise presque vingt ans plus tard par les constructeurs du hall d'assemblage de l'Airbus A 380, prévue dès l'appel d'offres, avait pour but de limiter les interventions de personnels à plus de cinquante mètres de hauteur, où le vent, deux fois plus rapide qu'au sol - et à Cherbourg en bord de mer ! - aurait fréquemment interrompu les travaux,
- ★ Le soin apporté à l'agrément des aires de travail et de circulation, avec d'ailleurs le concours d'artistes sélectionnés avec l'aide de la direction régionale des affaires culturelles,
- ★ la complexité de la structure des ateliers de soutien nucléaire, en raison de la masse et de la nature des colis qui y sont traités.

La construction du bâtiment, par le groupement des entreprises SAE et DODIN, s'est étalée de juin 1986 à mai 1989, avec une livraison partielle, celle de la nef de préfabrication lourde, au 1/1/1988.

Restait bien sûr à permettre la mise à l'eau du bateau, une fois assemblé dans la grandiose nef du chantier Laubeuf.

Jusqu'en 1986, la direction des Constructions Navales avait tenu à conserver deux options : celle d'un ouvrage composé d'une « forme » assez classique mais munie d'une plate-forme intérieure ballastable et immergeable, permettant la mise à l'eau par le simple usage du principe d'Archimède, cher au cœur de tous les marins, ou celle d'un système plus mécanique, du type « Synchrolift », où l'ouvrage est constitué d'une darse en libre communication avec la mer, encadrée par deux séries de treuils qui supportent une plate-forme métallique sur laquelle est posée le navire.

Le premier système avait été choisi (et inventé) par le chantier General Dynamics de Groton aux États-Unis, pour les SNLE du type Ohio. Le second système, largement répandu sur tous les continents dans toute la gamme des tonnages - et couvert par un brevet pour ce qui en constitue l'aspect le plus délicat, la coordination des treuils pour éviter l'apparition de flexions dans les coques de navires - avait été retenu par la Royal Navy pour sa base de SNLE de Faslane, en Écosse.

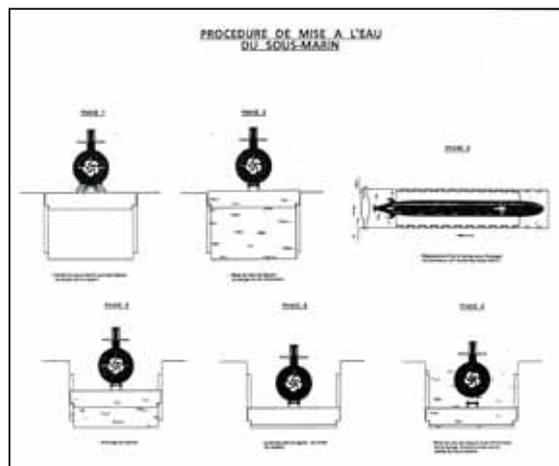
Sollicitée pour donner son avis, la direction locale des travaux maritimes avait fait part de sa conviction que le lancement d'un concours pour un ouvrage du premier type, le type « Archimède », ne manquerait pas de susciter le plus grand intérêt de la part des plus grandes entreprises françaises du génie civil et de l'offshore, quelques peu sinistrées par une crise économique doublée d'un effondrement du prix du pétrole et donc

de la demande de plate-formes de forage ; cela semblait pouvoir permettre une saine compétition, garante d'un meilleur prix que l'achat du brevet Synchrolift.

Les constructions navales voulurent bien entendre cet argument, et autoriser le lancement du concours, en octobre 1987. Et de fait il y eut tant de candidats qu'il fallut encourager des rapprochements. Ce fut finalement l'inattendu groupement Spie-Batignolles<sup>14</sup>/GTM qui l'emporta, avec l'entreprise Paimboeuf pour la plate-

forme métallique. Le marché fut notifié à la date, réputée « porte-bonheur », du 8/8/88. A la même époque, il fut décidé de donner au futur ouvrage le nom de Joseph Cachin, véritable père de l'arsenal de Cherbourg.

Mais il convient d'abord de revenir sur le principe de fonctionnement très simple ainsi préféré à la complexité des câbles et des treuils :



Principe de fonctionnement de l'ouvrage Cachin.

demment des échancrures ménagées dans ses parois latérales. L'ensemble peut alors descendre majestueusement par vidange de la forme, jusqu'à ce que la plate-forme repose sur le fond de l'ouvrage,

- d'être immergée en fond de forme par simple ouverture de vannes pendant que la forme est remise en eau.

L'ouvrage est composé :

- ★ d'une forme de radoub classique, qu'on pourrait presque qualifier d'ordinaire, si elle n'était si profonde (près de trente mètres) ni dotée, contre ses bajoyers, d'une double rangée de poteaux de béton,
- ★ ne plate-forme métallique de grandes dimensions (106 x 30 x 7,6 m) susceptible tout à la fois :
  - d'être placée en appui rigide sur les susdits poteaux, et de supporter, dans cette configuration, le poids du sous-marin mis en place au moyen des marcheurs. La plate-forme est alors une sorte de pont, très large (106m) mais de faible portée (30 m environ),
  - d'être mise en flottaison, tout en supportant la charge, par remplissage de la forme, au-delà du niveau de la mer régnant à l'extérieur de l'ouvrage, le bateau-porte de la forme étant à double effet, garantissant donc une complète indépendance des niveaux d'eau intérieur et extérieur. La plate-forme est alors un bateau qui peut, par une simple et courte translation longitudinale, placer au droit des poteaux de béton sur lesquels elle était appuyée précé-



J.F.M. Cachin

Napoléon avait « résolu de renouveler à Cherbourg les merveilles de l'Egypte », et choisit pour maître d'œuvre de ces très grands travaux Joseph-François Marie CACHIN, natif de Castres (en 1757), ingénieur des Ponts-et-Chaussées, qui, appelé à Cherbourg en 1792 pour faire le point des travaux de la grande digue commencée en 1783, y conçut l'audacieux projet d'un port « creusé dans le roc, pour les plus grands vaisseaux de guerre », et n'eut de cesse qu'il n'eût convaincu le Premier Consul, devenu Empereur, d'en ordonner la réalisation, par un décret du 15 mars 1803. C'est à l'emplacement même de la toute première forme de radoub de l'Arsenal, la forme CACHIN, qu'a été construit l'ouvrage de mise à l'eau du TRIOMPHANT. C'est donc tout naturellement le nom de CACHIN qui lui a été réattribué, un peu comme un nom de navire de guerre relevé de génération en génération.

<sup>14</sup> Spie Batignolles avait déjà construit le bassin 10 de Brest, le centre de formation de la Marine Royale Saoudienne à Jubail (sous la supervision du service des TM) et construira plus tard, en groupement avec Dodin du groupe Vinci, l'appontement du Charles de Gaulle à Toulon. GTM disposait certes de brillantes références en travaux maritimes, notamment pour le compte des Chantiers de l'Atlantique, mais paraissait plus proche de Dumez ou de Sogea, qu'elle rejoindra d'ailleurs très vite au sein de Vinci, et qui s'étaient également portées candidats. Bouygues, également, avait remis une offre. Il faut dire que le programme du concours était certes stimulant, mais aussi que toutes ces grandes entreprises étaient déjà présentes à quelques kilomètres de l'arsenal de Cherbourg, sur le gigantesque chantier de l'usine de retraitement de Cogema La Hague. Le Nord-Cotentin était une sorte de grand « pôle de compétitivité » du BTP français, et l'est d'ailleurs toujours, avec la construction de l'EPR de Flamanville, sous la houlette du patron de l'ingénierie nucléaire d'EDF, qui n'est autre que l'ingénieur des ponts qui, à sa sortie de l'école, a intégré le service des TM et assuré la supervision du chantier de l'ouvrage Cachin.

Il suffit alors d'attendre que les niveaux d'eau à l'extérieur et à l'intérieur de la forme soient égaux pour ouvrir le bateau-porte et livrer passage au sous-marin mis en flottaison<sup>15</sup>.



Ouvrage Cachin : la plate-forme en cours de descente.

Restait quand même à réaliser l'ouvrage. Ce principe de fonctionnement très simple requérait en effet :

- ★ le creusement d'une forme très profonde dans un rocher compact, au beau milieu d'un site industriel en activité et à quelques dizaines de mètres de machines-outils de précision
- ★ la stabilité des parois, tant pendant le creusement que tout au long de la vie de l'ouvrage, et même lorsqu'on vient poser, tout au bord de l'excavation, un colis de 14 000 tonnes, générateurs de pression au sol allant jusqu'à 500t/m<sup>2</sup>,
- ★ le prolongement de la forme par une enclave sur la mer : il manquait

vingt mètres à la longueur de terre-plein disponible devant le chantier Laubeuf,

- ★ la parfaite maîtrise de l'assiette, des mouvements et des déformations de la plate-forme, dans ses différents cas de chargement.

Il y a peu à dire sur le terrassement : aucun incident ne vint émailler cette phase des travaux où, pendant presque un an, on tirait chaque soir des volées de 350 kg d'explosif en moyenne. La préfabrication des ouvrages de têtes (les deux caissons en béton armé assurant le prolongement de l'ouvrage côté mer et le bateau-porte en béton précontraint) se déroulait pendant ce temps dans une autre forme de l'arsenal, sans difficulté non plus.

On insistera un peu en revanche sur la stabilité des parois. On avait bien vite renoncé aux maçonneries de granit, qui auraient pourtant été du plus bel effet, et même au béton : il aurait fallu près de neuf mètres d'épaisseur. Le soutènement des parois est alors assuré par des ancrages passifs, constitués de barres d'acier scellées dans le rocher sur des longueurs de 7 à 16 mètres.

On peut bien le dire aujourd'hui : c'était assez audacieux.

Cela aurait même été déraisonnable si l'on n'avait su pouvoir compter tout à la fois sur un excellent bureau d'études et sur l'assistance des meilleurs spécialistes de la mécanique des roches au sein du réseau scientifique et technique du ministère de l'équipement, provenant notamment du CETE (Centre

<sup>15</sup> Cela dit, les Constructions Navales, séduites par l'ouvrage Cachin, en firent la forme d'achèvement des sous-marins, où s'effectue notamment le chargement du « cœur » de la chaudière nucléaire en éléments combustibles. La sortie du sous-marin ne suit donc plus sa descente au fond de l'ouvrage. Une partie des travaux résiduels se fait d'ailleurs à flot. Tout cela constitue un nouvel avantage, non prévu au départ, de la solution « Archimède » sur la solution Synchrolift. L'ouvrage Cachin, soit dit en passant, a coûté environ deux fois moins cher que le synchrolift de la Royal Navy à Faslane

## Le trésor de Marie-Louise

Les travaux de l'ouvrage Cachin était d'une telle ampleur qu'il convenait de stimuler l'ardeur des terrassiers.

Alors, on leur a dit qu'il y avait un trésor. Et c'était vrai.

Le 26 août 1813, au fond de l'avant-port de l'Arsenal « creusé pour les plus grands vaisseaux de guerre dans le roc de Cherbourg à cinquante pieds en-dessous des plus hautes marées » comme en avait disposé un décret du 15 mars 1803, l'impératrice Marie-Louise avait assisté au scellement d'un dépôt de fondation composé d'un coffret de marbre contenant une plaque de platine et d'un autre coffret, de bois précieux, serti de plomb, contenant des monnaies et des médailles. C'était la veille de la mise en eau du port. Marie-Louise avait tenu à être la dernière à fouler le fond de l'avant-port, avant que la démolition du batardeau qui fermait la

passerelle ne livre passage à la mer. « Fasse le ciel que jamais la postérité ne retrouve ces inscriptions placées sous l'eau, à une aussi grande profondeur » avait écrit un commentateur enthousiaste.

Le 21 novembre 1989, les plongeurs de l'entreprise, assistés d'une puissante grue portuaire et de quelques petites et discrètes charges d'explosif, parvenaient à soulever la dalle de granit surmontant le trésor que les travaux risquaient de détruire. Bravant la malédiction sus-dite, les rédacteurs du marché avaient prescrit cette récupération dans le cahier des charges. Le prix n°3112 du bordereau de prix unitaires, d'un montant de 53 000,00 F hors taxes, rémunérait cette prestation peu commune.

Le 26 mai 1993, les monnaies et les médailles, ainsi qu'une reproduction en acier inoxydable de la plaque de platine de 1813, enrichie sur son verso d'une description analogue des événements du

jour, étaient à nouveau scellées dans une niche spécialement aménagée dans un des bajoyers de l'ouvrage Cachin, à environ vingt mètres de leur emplacement initial et sensiblement à la même cote.

Entre temps, le trésor de Marie-Louise, en parfait état, avait été confié pour expertise au laboratoire de numismatique du Centre de Recherches Archéologiques médiévales de Caen.

Il était un peu banal : toutes ces médailles étaient déjà connues, répertoriées...

Mais au passage, un peu comme dans la fable de La Fontaine, tous les réalisateurs de l'ouvrage Cachin avaient bien sûr découvert un autre trésor : ils avaient renoué avec la grande et belle tradition cherbourgeoise des grands travaux.

Le bonheur est dans la construction, a presque dit Paul Valéry<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Il a en fait écrit la phrase suivante, certes flatteuse pour les constructeurs mais peut-être un peu pompeuse, que le rédacteur a finalement renoncé à mettre en exergue : « La construction est le passage du désordre à l'ordre, c'est l'œuvre combinée du savoir, du pouvoir, du vouloir de l'homme. C'est en définitive l'action la plus belle et la plus complète à laquelle un homme puisse se donner.

Mais il a aussi écrit un bel hommage aux travaux maritimes : Eupalinos me fit encore un magnifique tableau de ces constructions gigantesques que l'on admire dans les ports. Elles s'avancent dans la mer. Leurs bras, d'une blancheur absolue et dure, circonscrivent des bassins assoupis dont ils défendent le calme. Ils les gardent en sûreté, paisiblement gorgés de galères, à l'abri des enrochements hérissés et des jetées retentissantes... Oser de tels travaux, c'est braver Neptune lui-même. Il faut jeter les montagnes à charrettes, dans les eaux que l'on veut enclorre ». C'est à la fois lyrique et d'une profonde justesse technique : les travaux maritimes, du moins pour ce qui est des digues, cela consiste d'abord à entasser des enrochements. C'est bien ainsi que la Digue du Large à Cherbourg a fini par tenir : une bonne partie de la Montagne du Roule y est passée.

vues recto et verso de la plaque scellée en 1993 dans le flanc de l'ouvrage Cachin.



d'Études Techniques de l'Équipement) de Lyon. Le calcul des ancrages, effectué sur leur haute supervision, était fondé sur une modélisation du massif rocheux, finement analysé au fur et à mesure du creusement de l'ouvrage, et sur des marges de précaution liées aux risques de corrosion. Ce sont les mêmes spécialistes qui ont proposé l'instrumentation de l'ouvrage, doté ainsi de multiples capteurs permettant notamment de suivre ses déformations lors d'une manœuvre, et de divers dispositifs de mesure des progrès de la corrosion. Il y a une grande densité de clous, un par 1,5 m<sup>2</sup> de parois, ce qui conduit à une longueur totale de l'ordre de soixante kilomètres de barres de 50mm de diamètre, faisant de l'ouvrage Cachin la seule forme en « rocher armé » du monde.

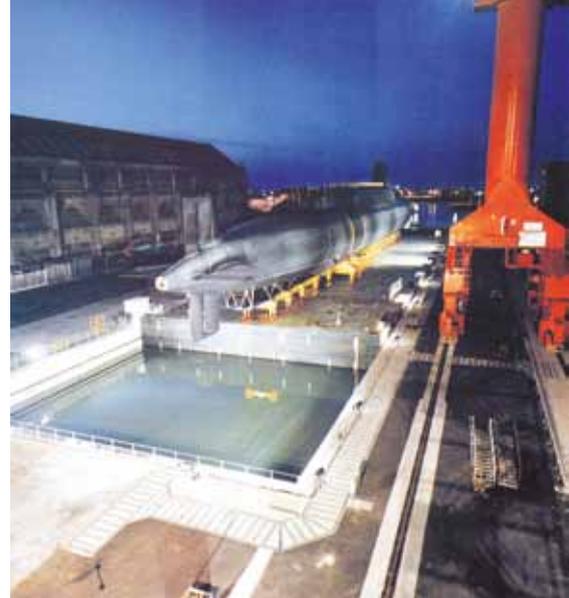
D'autres précautions avaient été prises lors de la mise au point du marché, portant notamment sur l'élimination des pressions d'eau :

★ Le massif rocheux est très peu perméable, mais l'eau en faible quantité peut être dotée d'une grande force si elle est mise en pression par une dénivellation importante : c'est le phénomène du « crève-tonneau » jadis analysé par Blaise Pascal. Ici, la présence même d'une excavation de grande profondeur pourrait mobiliser des poussées capables de mettre en péril le soutènement. C'est pourquoi il a été prévu d'adopter la solution proposée par un autre concurrent du concours, avec bien sûr son consentement rémunéré, celle de ceinturer l'ouvrage, sur ses trois rives terrestres, par une galerie souterraine en forme de

U, creusée dans le rocher, à l'explosif bien sûr, 30m au-dessous du niveau du sol. Y débouchent des drains creusés « en baleine de parapluie » ainsi que l'eau captée par les drains « subhorizontaux » creusés lors du terrassement depuis l'intérieur de la forme, et enfin les eaux de drainage de la sous-face du bateau-porte<sup>16</sup>. Toutes les eaux ainsi recueillies se rassemblent en une petite, fraîche et musicale rivière souterraine, dont le faible débit est dirigé vers une station de pompage et rejeté dans l'avant-port.

Enfin on s'efforça de tester l'ouvrage, avant même l'épreuve suprême que constituait la manœuvre du Triomphant, le 13 juillet 1993, sous une pluie battante, en présence des plus hautes autorités et des milliers d'acteurs du programme SNLE-NG : un jour, on empila sur une des rives de l'ouvrage, et sur une dizaine de mètres de hauteur, des blocs de béton empruntés au chantier voisin du port de Flamanville ; une autre fois, on profita de la présence du Redoutable, venu à Cherbourg achever sa brillante carrière (pour prendre place, après l'enlèvement de sa chaufferie nucléaire et son remplacement par une plus anodine maquette, au sein de la nouvelle « Cité de la mer » implantée dans la gare maritime de Cherbourg<sup>17</sup>) pour tester le comportement de la plate-forme, sous une charge toutefois deux fois plus faible que celle du Triomphant.

Le service des travaux maritimes a disparu en septembre 2005, date de la création du service d'infrastructure de la défense.



Le Redoutable sur la plateforme de l'ouvrage Cachin

<sup>16</sup> En créant une communication entre la galerie souterraine et la sous-face du bateau-porte, on place celle-ci à la pression atmosphérique, ce qui fait échapper le bateau-porte au principe d'Archimède, puisqu'il n'est plus « plongé dans un liquide », un peu comme une balle de ping-pong qui peut malgré sa légèreté servir à obstruer la bonde d'une baignoire pleine d'eau, parce qu'elle est comme aspirée vers le bas. La stabilité du bateau-porte est ainsi nettement améliorée : il pourrait perdre tout son lest liquide sans perdre son rôle de barrage. Le réchauffement climatique et le relèvement du niveau de la Manche peuvent venir !

<sup>17</sup> Et inventée par Alain Monferrand, bien connu des lecteurs de Pour Mémoire.

## Une petite digression sur le domaine de la marine et la biodiversité

En matière foncière, la Marine est un propriétaire modeste et vertueux. Son domaine total, en comptant la fort peu littorale station de transmission de Rosnay, dans l'Indre, est inférieur à 10 000 hectares. Les arsenaux sont denses, mais petits : l'arsenal de Brest n'occupe que 115 hectares, contre 3 354 pour le plus petit des « grands ports maritimes » métropolitains, celui de Rouen.

Il est exact que la Défense, avec le Centre d'essais de la Méditerranée, qui relève de la délégation générale pour l'armement, occupe 90% du territoire de l'île du Levant. Mais la marine, contrairement à une opinion largement répandue, n'occupe qu'une faible part des villes où elle a ses plus importantes installations : moins de 5 %, par exemple, pour l'agglomération toulonnaise.

Certaines emprises sont très denses, en surfaces construites mais aussi en emplois : l'arsenal de Toulon concentre plus de 10 000 emplois sur moins de 300 hectares. D'autres sont quasi vierges, si bien que le coefficient moyen d'occupation des sols n'est que de 0,04

(4 millions de mètres carrés de plancher sur 10 000 hectares) et que la marine, à terre, est plutôt verte. Dans l'agglomération toulonnaise, les limites domaniales apparaissent à l'œil nu : la marée des pavillons s'arrête à l'orée du terrain militaire.

C'est ce qui permet à de rares orchidées de survivre dans l'île du Levant, du côté militaire.

Le service des TM, qui était en quelque sorte le notaire de la marine, s'attachait bien sûr à ce respect des qualités paysagères et « écologiques » (convenons que le mot n'était guère employé) mais veillait aussi à ce que cette qualité même, résultant bien sûr d'une certaine sagesse de la gestion patrimoniale, ne devienne pas, via certains articles de la loi Littoral, un insurmontable obstacle à la poursuite de son adaptation.

C'est bien la patiente et économe réutilisation des emprises qui a préservé ces « espaces remarquables » encore abondants dans le Var : un radar succédait à une batterie côtière, un poste de visée ou de trajectographie à un sémaphore désarmé, etc. En matière de paysage comme en matière de patrimoine historique c'est bien la fonction qui protège. Il faut donc que cette fonction subsiste ou qu'elle soit remplacée par une autre fonction, ce qui peut engendrer des travaux d'aménagement, conduits bien sûr avec la plus grande sagesse : le petit bâtiment, construit vers 1995 à l'enracinement de la presqu'île qui porte le fort de Brégançon\* pour héberger les gendarmes qui veillent

à la sécurité du Président de la République ou de ses hôtes, ne ruine pas la qualité de ce site classé.

Il y a donc bien souvent des convergences entre les intérêts de la défense et ceux de la conservation du littoral. Le Conservatoire du Littoral a d'ailleurs hérité de larges emprises autrefois attribuées à la marine, ne serait-ce que la grande corderie de Rochefort.

Car le domaine de la marine a quand même évolué, en forte baisse, vers la fin du 20<sup>e</sup> siècle, avec notamment l'abandon de plusieurs bases d'aéronautique navale (Fréjus-Saint-Raphaël, site d'un des nombreux crash de Saint-Exupéry, Rochefort-Soubise et sa piste inondable, Saint-Mandrier dont les hélicoptères lourds troublaient le sommeil des Toulonnais, bientôt Nîmes-Garons), de centres d'incorporation ou de formation (Hourtin dans les Landes), de larges pans de l'arsenal de Lorient (dont l'intégralité de la base des sous-marins, où l'amiral Doenitz avait fait construire, pour ses U-boote, l'indestructible citadelle de Kéroman, de nombreux sémaphores, etc...

L'activité domaniale des directions locales des travaux maritimes a donc été, à cette période, particulièrement dense et féconde.

\* Curieusement, le fort de Brégançon, qui n'a jamais été attribué à la marine, faisait partie du domaine entretenu par la direction des travaux maritimes de Toulon, et reste peut-être aujourd'hui entretenu par la direction régionale du service d'infrastructure de la défense.

## Les personnels du service des Travaux maritimes

S'agissant du personnel d'encadrement, le principe est resté celui qu'avait posé le premier consul en l'an VIII : les travaux, et donc le service, sont dirigés par les ingénieurs des ponts et chaussées, sous les ordres du ministre de la marine.

Un décret de 1931 avait toutefois précisé que : Les ingénieurs des ponts et chaussées détachés au ministère de la marine pour le service des travaux maritimes constituent le corps des ingénieurs des travaux maritimes<sup>1</sup>.

Le statut de ce corps, aujourd'hui semble-t-il en voie d'extinction, était en fait calqué sur celui des ingénieurs des ponts et chaussées (IPC), à quelques dispositions près telles que celles relatives à l'assimilation spéciale en temps de guerre ou au port de l'uniforme, tous deux effectifs pendant toutes les hostilités de la seconde guerre mondiale et jusqu'à une décision ministérielle du 5 juin 1946, qui donc « recivilisait » complètement les ingénieurs des travaux maritimes (les ITM), tout en disposant suavement qu'ils pouvaient porter l'uniforme dans les circonstances, a priori rares mais dont ils étaient seuls juges, où ils estimaient que c' était favorable à l'intérêt du service.

Curieusement, un éphémère corps militaire des ingénieurs des travaux maritimes, comportant deux grades, ingénieur en chef et ingénieur général, a été créé en 1960 avant d'être supprimé en 1970.

Une modification du décret de 1931 est

intervenue en 1971, ouvrant le corps des ITM à des ingénieurs issus du corps des ingénieurs des études et techniques de travaux maritimes, selon des procédures calquées sur celles ouvrant l'accès du corps des ponts aux ingénieurs des travaux publics de l'État. Tout au long de la période, 1945-2005, couverte par le présent article, l'effectif des ITM est resté compris entre 12 et 18, avec une proportion croissante d'ingénieurs issus du corps des IETTM, liée à une plus faible durée de séjour des ITM/IPC, ralliant généralement le service des TM à la sortie de l'école nationale des ponts et chaussées, et le quittant souvent quatre à six ans plus tard, pour revenir au sein du ministère de l'Équipement ou rejoindre de grands établissements publics maîtres d'ouvrage, tels qu'EDF<sup>2</sup>, Aéroports de Paris ou la SNCF.

Il reste aujourd'hui, au sein du service d'infrastructure de la défense, neuf ITM, dont seulement deux IPC.

L'autre corps d'encadrement du service des TM était celui des Ingénieurs des Études et Techniques de Travaux Maritimes (IETTM). Ce corps militaire, qui existe toujours au sein du service d'infrastructure de la défense, a un statut analogue à celui des Ingénieurs des Études et Techniques d'Armement, qui œuvrent au sein de la délégation générale pour l'armement. Mais la formation professionnelle « nominale » des IETTM est depuis 1960 exactement la même que celle des ingénieurs des travaux publics de l'État : le concours d'accès est commun, même s'il y a deux classements distincts, l'enseignement identique, à quelques stages d'immersion maritime près, et le port de l'uniforme à vrai dire assez rare dans les amphithéâtres de

l'école de Vaulx-en-Velin. La carrière d'un IETTM n'en commence pas moins par une année de formation militaire, pour partie à l'École Navale, pouvant conduire au brevet de chef de quart. Les grades sont en outre, bien naturellement, démarqués de ceux d'autres corps d'officiers de la marine nationale, jusqu'aux étoiles, avec les deux grades d'ingénieur général de seconde et de première classe, de mêmes rangs que ceux de contre-amiral et de vice-amiral<sup>3</sup>.

A noter qu'une demi-douzaine d'IETTM ont passé un diplôme d'architecte, et effectivement assuré la conception de nombreux bâtiments, parfois assez spécifiques (ateliers, centres d'essais, cuisines centrales, sémaphores,...) parfois plus traditionnels : bureaux, casernements,...

Comme on l'a dit, les IETTM pouvaient redevenir civils, en accédant au corps des ITM, par les mêmes voies que les ITPE pour le corps des IPC : le concours, lui aussi commun, avec les mêmes épreuves et le même jury, un même classement, mais deux listes de lauréats<sup>4</sup>, les postes offerts relevant de deux ministères distincts.

Au nombre d'une centaine, les IETTM étaient en 2005 les seuls personnels militaires du service des TM, qui n'employait plus d'officiers du corps technique et administratif de la marine détachés du service du Commissariat, ni d'appelés du contingent puisque le service militaire avait été suspendu.

Le service employait aussi environ 460 fonctionnaires de catégories A (administrateur civil, attachés, ingénieurs d'études et de fabrication) B (techniciens d'études et de fabrication, secrétaires administratifs) et C, ainsi qu'un peu moins de 900 personnels à statut ouvrier : « ouvriers de bureau », surveillants de

chantier, « techniciens à statut ouvrier » qui sont en fait les dessinateurs et projeteurs des bureaux d'études, et enfin chefs d'équipes et ouvriers des professions de la maintenance immobilière, parfois sur des installations très techniques (ascenseurs, chaufferies, climatisations opérationnelles), parfois dans des métiers plus traditionnels (fontainiers, jardiniers, maçons)

Globalement, à sa disparition en 2005, le service des TM employait environ 1450 personnes, un peu plus qu'en 2002 (1296) du fait de la reprise de nombreuses compétences des Constructions Navales, mais nettement moins que vers 1980, où l'effectif était supérieur à 2 000 personnes.

<sup>1</sup> *Les ITM appartenaient donc à la fois à deux corps de la fonction publique, et avançaient dans les deux corps. Pas à la même vitesse : la pyramide des postes budgétaires des ITM était nettement moins « pointue » que celle des IPC, ce qui, allié au côté assez familial des commissions administratives paritaires d'un corps de quinze personnes, permettait un avancement plus rapide et moins aléatoire. La création de ce corps des ITM, outre qu'elle rétablissait une appellation ancienne, avait sans doute pour objectif de renforcer l'attractivité des carrières au sein du service des TM. Elle a par ailleurs, plus tard, permis d'offrir un débouché aux IETTM les plus talentueux.*

<sup>2</sup> *Pierre Delaporte, qui fut président d'EDF, a commencé sa carrière aux TM. Plus loin de nous, Auguste Detoef, surtout connu comme industriel, premier président d'Alsthom, et auteur des Propos d'O.L. Barenton, confiseur, a débuté aux « Travaux Hydrauliques », comme on disait alors, à Cherbourg, en 1908. Un siècle encore plus tôt, en 1810, c'est Cauchy, le futur grand mathématicien, qui, après s'être occupé du pont de Saint-Cloud, creusait « dans le roc de Cherbourg un port pour les plus grands vaisseaux de guerre », sous les ordres de Cachin. Il n'y resta toutefois que quelques mois.*

<sup>3</sup> *Ce n'est toutefois qu'en 2004 que la loi de finance a ouvert un poste d'ingénieur général, bien que le grade soit prévu depuis le statut de 1970.*

<sup>4</sup> *En 1981, les deux « majors » du concours commun étaient deux IETTM. Mais le service n'offrait qu'un poste d'ITM ! Le second dut attendre l'ouverture d'un poste par la voie de la liste d'aptitude.*

## Les Travaux maritimes et les marchés

Au début du 20<sup>e</sup> siècle, les dirigeants du service des TM affirmaient – mais peut-être se vantaient-ils, il faudrait vérifier très soigneusement – que les projets de marchés des TM n'avaient jamais fait l'objet d'un avis défavorable de la part des très redoutées commissions spécialisées des marchés, qu'il s'agisse de génie civil, de bâtiment ou de maîtrise d'oeuvre.

C'est qu'ils avaient été à bonne école.

Au début des années 1970 s'était ouverte, sous l'égide de la Commission Centrale des Marchés, une très féconde période de production de documents interministériels concernant les marchés :

- ★ la réglementation des missions d'ingénierie et d'architecture de 1973,
- ★ le CCAG (Cahier des Clauses Administratives Générales) Travaux du 21 janvier 1976 (resté en vigueur plus de trente ans, jusqu'en 2010,

★ le guide à l'intention des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'oeuvre (octobre 1976).

Quatre groupes de travail interministériels avaient oeuvré à la rédaction de ces textes, avec quelques principes directeurs : clarifier, harmoniser, simplifier les textes réglementaires et contractuels, puis définir de façon précise les rôles et les responsabilités des divers intervenants et enfin fixer des stipulations contractuelles incitatives à la réduction des coûts.

Trois de ces quatre groupes de travail

étaient présidés par une même personne, l'Ingénieur Général des travaux Maritimes Jean Estrade, inspecteur des travaux maritimes, qui s'était attaché à faire prévaloir les méthodes et les principes qu'il avait lui-même conçus et appliqués au sein du service des TM.

Le dernier document cité, le guide à l'intention des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'oeuvre, réimprimé en 2000 et peut-être encore en vente par les Journaux officiels, reste une bible méditée par bien des praticiens. Mais on y trouve des recommandations que les "personnes responsables de marchés" – s'il en existe encore ! – doivent, dans la France d'aujourd'hui, considérer avec prudence.

Par exemple (il s'agit de la procédure d'appel d'offres restreint) :

*Comme le secret de la liste des entreprises consultées ne peut toujours être garanti, la personne responsable du marché pourra, pour les marchés de l'État, avoir intérêt à inscrire elle-même sur cette liste, avant de l'arrêter, les noms d'une ou deux entreprises et à demander à ces entreprises de venir retirer le dossier d'appel d'offres dans son bureau.*

C'était un excellent conseil : la transparence des procédures n'a jamais été le garant de la loyauté de la concurrence. C'est bien sûr le contraire qui reste vrai : la transparence des procédures fait la joie des organisateurs d'ententes. Mais la transparence des procédures est le meilleur garant contre les incriminations de délit de favoritisme, qui n'existait pas en 1976. Ou du moins qui n'était pas dans le Code pénal. Cet heureux temps n'est plus.

## Attributions et Organisation au tournant du siècle

Les attributions et l'organisation du service ont bien évidemment évolué au cours de cette période 1945-2005, tout en restant fidèles aux principes fixés par le « Règlement sur l'organisation de la marine » du 7 Floréal, an VIII de la République une et indivisible, qui posait notamment que :

*Les Travaux Maritimes et ceux des Bâtiments Civils seront dirigés par les ingénieurs des ponts et chaussées, sous les ordres du ministre de la Marine.*

Donc un service doté de compétences techniques, de « culture » plutôt civile, mais placé « sous les ordres du ministre de la Marine », et donc plus tard sous l'autorité hiérarchique du chef d'état-major de la marine, le directeur central du service, nommé en conseil des

La traditionnelle  
« Tape de  
bouche » du  
service.



ministres, restant toutefois directement responsable devant le ministre de la défense de l'organisation et du fonctionnement de son service.

Les attributions du service ont toutefois toujours débordé des seuls ouvrages de génie civil ou de bâtiment des ports de guerre. C'est ainsi qu'une décision du 24 décembre 1958 dite « Guillaumat », du nom bien sûr du ministre des Armées, disposait que le service des travaux maritimes était compétent pour tous les travaux d'infrastructure des armées dans les « zones portuaires militaires<sup>1</sup> » ainsi que dans les bases de l'aéronautique navale et les stations de transmission de la marine. Le Génie était alors compétent sur le reste du territoire, à l'exception des bases et établissements de l'armée de l'air, relevant du troisième service d'infrastructure des armées, celui de l'infrastructure de l'air. Le service des TM était donc compétent pour les hôpitaux militaires des ports, pour la base aérienne de Rochefort, où l'arrondissement maritime a longtemps survécu à la fermeture de l'arsenal, et surtout pour les infrastructures des « constructions navales » ou plus généralement relevant de la délégation générale pour l'armement et situées dans les zones portuaires ou les bases d'aéronautique navale : ateliers et « chantiers », centres d'études et d'essais, installations pyrotechniques, piscines de stockage d'éléments combustibles irradiés,...

S'agissant des réseaux divers desservant ces petites villes assez denses que sont les arsenaux, leurs réalisation,

exploitation et entretien ont longtemps été partagés entre divers services, celui des TM s'occupant des voies routières ou ferrées, de l'eau et du gaz, tandis que les constructions navales étaient responsables des réseaux et alimentations électriques. Vers la fin de son existence, après le changement de statut des « constructions navales », passées le 1<sup>er</sup> juin 2003 de celui de régie d'État à celui de société nationale, le service des TM avait toutefois hérité de nombreuses attributions et de nombreux éléments patrimoniaux : les réseaux et centrales électriques, les stations de pompage des bassins ainsi que leurs bateaux-portes, les grues portuaires entraient dans le patrimoine de la Marine, et dans le domaine des TM pour ce qui était de leur exploitation et de leur maintenance. Cela parachevait en fait la cohérence de l'activité du service qui, s'agissant des ouvrages de la marine, s'était toujours étendue à leur maintenance : c'est encore notre règlement de l'an VIII qui en disposait ainsi :

« Les travaux de simple entretien seront également dirigés par des ingénieurs des ponts et chaussées ».

Ce n'est donc pas au sein des TM qu'on aurait pu entendre dire : on n'a quand même pas fait toutes ces études pour aller changer les ampoules dans les préfectures ! Plus sérieusement, cette compétence très globale du service, sur des territoires évidemment tout à la fois petits et très denses - ce qui, pour être franc, facilite bien les choses - était un réel facteur d'efficacité économique,

voire écologique : on pouvait raisonner en coût global (les crédits d'investissement, d'entretien et d'exploitation n'étaient pas encore fongibles comme ils le deviendront, du moins théoriquement, avec la LOLF en 2006<sup>2</sup>, mais ils étaient sous la main d'un même ordonnateur). On pouvait même, à la grande indignation de certains modernisateurs de la fonction publique, effectuer en régie certains travaux de maintenance, comme ceux des ascenseurs, pour le plus grand bonheur du budget de la marine. On pouvait<sup>3</sup>, à la grande frayeur des adeptes du transfert des risques aux opérateurs privés, produire une excellente et fort économique eau potable, grâce aux captages créés par les anciens pour assurer l'autonomie des bases navales.

La géographie particulière, en confettis, du domaine de la marine conduisait assez naturellement au rattachement direct des directions locales des travaux maritimes, les trois DTM subsistant vers l'an 2000, Cherbourg, Brest et Toulon, à une direction centrale - la DCTIM - elle-même assez svelte, puisqu'elle ne comptait guère qu'une trentaine de personnes, toutes catégories de personnels confondues. Implanté également à Paris, le « service technique des travaux immobiliers et maritimes » était surtout le service constructeur de la marine en région parisienne, tout en restant le gardien de la doctrine du service en matière de marchés, ainsi que la tête de réseau de la « division de l'assistance technique et des études générales », sorte de

club des ingénieurs les plus fêrus de technique au sein de chaque port. Un fort respecté « Inspecteur des travaux immobiliers et maritimes », dénué de tout collaborateur, était également hébergé par le service technique.

S'agissant de l'outre-mer, la co-existence sur des emprises militaires souvent modestes de plusieurs services d'infrastructure était assez peu défendable. Les années 70 avaient donc vu la création de « directions mixtes de travaux », armées comme on dit dans la marine avec des personnels en provenance soit du Génie, soit du service des TM, et partagées, pour ce qui est de l'autorité hiérarchique, entre les deux directions centrales, la DCTIM et la direction centrale du Génie, les Antilles, la Réunion, Djibouti et la Nouvelle-Calédonie relevant de la DCG, la Polynésie de la DCTIM. Dakar faisait exception restant monochrome « Marine » et seul service de la défense au Sénégal.



Le logo des Travaux maritimes.

Le logo adopté vers le milieu des années 80 appelle bien un petit commentaire. L'acronyme TM est symbolisé par l'affrontement d'un ouvrage maritime,

le « t », et de vagues déchainées, le « m », sorte donc de *non fluctuat, nec mergitur*, qui se voulait sans doute prophétique, ou du moins conjurateur d'un sort funeste. Le « t » ressemble par ailleurs à une ancre de marine, gage de fidélité du service à son employeur, la Marine. ★

<sup>1</sup> Fort sagement, aucune définition de ces « zones portuaires militaires » n'était donnée. Les TM pouvaient alors s'estimer compétents pour les travaux de l'établissement des Constructions Navales de Saint-Tropez, l'« usine des torpilles », comme on dit là-bas. Le Service du Génie eut toujours la délicatesse de s'abstenir de suggérer que le port de Saint-Tropez n'est peut-être pas exactement une zone portuaire militaire.

<sup>2</sup> En réalité, en 2006, la combinaison de la LOLF et de la création du service unique pour l'infrastructure de la défense a conduit à rendre fongibles les crédits d'investissement des trois armées, mais nullement les crédits d'investissement et les crédits d'entretien ou d'exploitation de chacune des trois armées, les derniers cités restant sous la main de chaque état-major.

<sup>3</sup> A vrai dire on peut encore, mais sans doute plus pour bien longtemps. Reste-t-il au reste des « fontainiers » dans les arsenaux ?