

► ERIC RIETH

Le Secret du Savoir des constructeurs et sa rupture au cours du XVIIIe siècle à travers l'exemple des sources écrites françaises

Introduction

Dans la perspective de reconstituer les différentes séquences de la chaîne opératoire menant de la définition du projet architectural d'une embarcation ou d'un navire à sa matérialisation sur le chantier naval, l'archéologue – préhistorien, antiquisant ou médiéviste¹ – se trouve confronté à un problème majeur: celui de l'appréhension des connaissances pratiques et théoriques constitutives de la culture technique des charpentiers de marine et des constructeurs.² Cette part, passionnante, de l'enquête archéologique relevant du domaine cognitif est, sans aucun doute, celle qui rencontre le plus de difficultés sur le plan documentaire et méthodologique. C'est ainsi que Sean McGrail a souligné tout récemment le fait que *Since archaeology deals directly with material remains of the past, excavation can usually throw more light on those aspects of life that are dependent on material things, and less on those aspects that are mainly in the realm of ideas. In other words, from the average investigation we learn most about technology and least about cognitive matters, although every attempt should be made to redress the balance* (McGrail 2001: 438).

Tout en considérant avec modestie les progrès et les résultats enregistrés, on peut constater qu'au cours de la dernière décennie, l'évolution des problématiques associée à une rigueur de plus en plus grande des méthodes d'enregistrement et à une diversité de plus en plus large des «instruments»³ de traitement des données archéologiques a permis d'identifier certaines notions allant au-delà des limites des pures pratiques techniques. Ainsi en est-il de la distinction et de la définition des principes et des méthodes de construction (Pomey 1988; 1993) en fonction d'une perception «transversale» ou «longitudinale» des formes de carène (Steffy 1995: 418–419), distinction et définition qui constituent une première ouverture notable vers l'univers de la pensée technique. Mais il est certain qu'arrivé à un certain stade de son élaboration, le discours archéologique se heurte à des seuils interprétatifs qui demeurent bien difficiles à franchir. C'est le cas lorsque l'on s'attache à essayer de reconstituer les savoirs des charpentiers de marine et des constructeurs ainsi que les modalités d'acquisition et de transmission de ces savoirs.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation de blocage. Il est évident, tout d'abord, que les données archéologiques, c'est-à-dire les vestiges matériels plus ou moins bien conservés d'une embarcation ou d'un navire, ne sont pas toujours suffisantes pour répondre à toutes les interrogations et, tout particulièrement, à celles se rapportant au champ de la cognition. Le recours à d'autres sources, et notamment aux sources écrites, est alors nécessaire. Or, il faut

attendre le XVe siècle pour voir apparaître les premiers «livres de recettes techniques» d'architecture navale dans le cadre, très particulier au demeurant, de Venise et de son arsenal. En effet, ces documents, qui se rattachent à une culture de dimension «savante» ou considérée comme telle, ont été rédigés dans le but de transmettre un ensemble, en apparence cohérent et complet⁴, d'informations de caractère technique à une élite intellectuelle et (ou) financière. En d'autres termes, ces «livres de recettes», qui ne se confondent pas avec des «manuels de formation professionnelle», ne s'adressent pas au milieu des acteurs de la construction navale dont la culture, qualifiée habituellement de «traditionnelle», repose principalement sur l'oral et la gestuelle qui apparaissent, en fait, comme le meilleur moyen d'assurer la *conservazione dei segreti del mestiere* (Bondioli, Penzo 1999: 68), mais représentent, en vérité, un lourd handicap pour l'archéologue et l'historien d'aujourd'hui.

C'est autour de cette notion du secret, qui semble constituer l'une des clefs des savoirs «traditionnels» des constructeurs, que cette réflexion a été construite en prenant appui sur des sources écrites d'époque moderne. Celles-ci présentent l'avantage d'évoquer d'une manière souvent très explicite le secret des connaissances des constructeurs en relation avec le monde bien réel des travailleurs et des chantiers navals. De la sorte, «percer le secret» des constructeurs de l'époque moderne peut conduire à décoder, partiellement tout au moins, le secret des savoirs des charpentiers de marine de la Renaissance et du Moyen Âge dans les limites d'un système architectural à franc-bord «membrure première».

Mais que recouvre exactement le mot secret? Selon un dictionnaire usuel de la langue française (*Petit Robert* 1988: 1786), le premier sens de ce mot correspond à un *ensemble de connaissances, d'informations qui doivent être réservées à quelques-uns et que le détenteur ne doit pas révéler*.

Comment, dans le cadre de l'architecture navale de la France des XVIIe et XVIIIe siècles, le contenu de cet ensemble de connaissances et d'informations partagées entre quelques personnes est-il exprimé? Pour quelles raisons ce savoir est-il conduit à être ainsi protégé? Telles sont les deux principales questions auxquelles il importe d'essayer de répondre avant d'examiner, en troisième lieu, de quelle manière le célèbre ouvrage de Duhamel du Monceau intitulé *Eléments de l'architecture navale*, et publié à Paris en 1752, participe-t-il à la rupture du secret du savoir des constructeurs.

Un «ensemble de connaissances, d'informations qui doivent être réservées à quelques-uns ...»

Le terme de secret appliqué à la construction navale et, plus particulièrement, au savoir des constructeurs, renvoie, en France, à une période antérieure au début du XVIIIe siècle où la conception des bâtiments du roi ne reposait pas encore sur l'usage des plans. Selon Duhamel du Monceau, cette manière de concevoir les navires appartenait à l'univers culturel de ce qu'il nomme en 1752 les *anciens constructeurs* (Rieth 1995), hommes responsables tout à la fois de la conception et de la construction des bâtiments. En l'absence de plans, ces constructeurs élaboraient leur projet architectural à partir d'un ensemble de règles qui, de maints points de vue, s'apparentaient à des *recettes techniques*, selon le sens médiéval donné à cette expression par Bertrand Gille (Gille 1978: 1428–1429). Duhamel du Monceau, défendant le nouveau savoir du XVIIIe siècle, a des mots très durs, et injustes, pour caractériser ces «recettes» qui sont, dit-il, des *méthodes mécaniques et serviles ... (qui) ont produit toutes ces prétendues règles de proportion ... que chaque constructeur essayoit de conserver à sa famille* (Duhamel du Monceau 1752: 323). De maints points de vue, ces méthodes des «anciens constructeurs» critiquées si sévère-

ment par Duhamel du Monceau se rapprochent, dans leurs principes tout au moins, de celles des charpentiers méditerranéens du Moyen Age pratiquant leur art dans le contexte bien défini d'une architecture à franc-bord «membrane première».

La phase la plus déterminante du processus de conception était celle de la construction géométrique et du tracé au sol, en grandeur d'exécution, du contour de la maîtresse section. Sur la base de cette figure était réalisé, à l'aide de quelques planchettes, le maître gabarit, principal «instrument de conception», ou *sesto* selon la terminologie médiévale vénitienne, utilisé par le maître charpentier. Le maître gabarit était complété par deux autres «instruments» en bois, la tablette d'acculement et le trébuchet.

C'est ce maître gabarit qui est l'objet d'un secret plus ou moins absolu dans la mesure où, comme le précise Duhamel du Monceau (Duhamel du Monceau 1752: 212), *il est un élément d'où dépendent toutes les autres dimensions du vaisseau*. En effet, la combinaison dans le plan horizontal, vertical et latéral, du maître gabarit permet de prédéterminer, à partir de la figure, au sens géométrique du terme, de la seule maîtresse section, la forme de toutes les sections de la carène comprises entre les couples de balancement avant et arrière. Duhamel du Monceau ajoute un second argument à cette nécessité d'entretenir une atmosphère de secret autour de la façon de tracer la maîtresse section. Il considère que *tous les constructeurs different en quelque chose dans la figure qu'ils lui (le maître couple) donnent, ce qui fait qu'il y a bien des méthodes pour le tracer, chaque constructeur en adoptant une qu'il croit préférable à toutes les autres* (Duhamel du Monceau 1752: 206). Et il conclut que *ces méthodes ne different que par la façon de tracer les arcs ou les contours de la coupe du vaisseau à l'endroit de sa plus grande largeur*. Cette conclusion rejoint, en un certain sens, la remarque de Bouguer (Bouguer 1746: XVI) relative au secret si profond, selon ses propres mots, que les constructeurs observent à propos de leurs pratiques particulières, *quoiqu'elles ne soient toujours que quelques legeres modifications de maximes generales*.

En d'autres termes, deux niveaux de connaissances et d'informations semblent se dessiner à travers les points de vue émis par Bouguer et Duhamel du Monceau: l'un de dimension générale – les «maximes»⁵ – représentant le patrimoine commun aux maîtres charpentiers, l'autre de dimension particulière – les «pratiques»⁶ – constituant le patrimoine propre à chaque maître charpentier. Et l'expression la plus lisible de ce patrimoine personnel est le maître gabarit qui, en toute logique, est au cœur du secret des constructeurs. Le geste, authentique ou mythique, rapporté par Barras de la Penne, du maître constructeur de galères Jean-Baptiste Chabert qui *avoit pris grand soin (sur ces vieux jours) de brûler tous ces anciens gabaris* (Zysberg 1986: 21) ne symbolise-t-il toute cette part du secret entourant le maître gabarit?

A ce sujet, un passage du manuscrit de la *Science des Galères* (Barras de la Penne 1697: 35) de ce même Jean Antoine Barras de la Penne, à propos de cette même famille Chabert, mérite d'être cité. Il concerne les difficultés à comparer les gabarits tracés par deux célèbres constructeurs de Marseille, les frères Chabert, et à privilégier les gabarits de l'un ou de l'autre des deux hommes, Simon l'aîné ou Jean-Baptiste le cadet. Barras écrit: *Les sentiments sont partagez touchant les differents gabarys des maitres constructeurs, le plus grand nombre est déclaré pour celui du jeune Chabert, il y a pourtant des gens qui preferent celui de l'aîné ... il me paroîtroit inutile et meme nuisible au service du Roy, de vouloir obliger l'un de ces constructeurs a se conformer au gabary de l'autre ... car outre que rien ne pourroit obliger le jeune Chabert a donner son gabary, il est constant que l'aîné ne voudroit pas quitter le sien pour un autre, de sorte que puis qu'ils sont tous deux tres capables, il me semble plus expedient de laisser chacun libre dans sa maniere de construire pour veü qu'ils observent regulierement les proportions generales qui ont este réglées, c'est a dire les longueurs, largeurs et hauteurs; d'ailleurs, il faut considérer que chaque constructeur fait mistere de son gabary et qu'on ne pourroit en justice obli-*

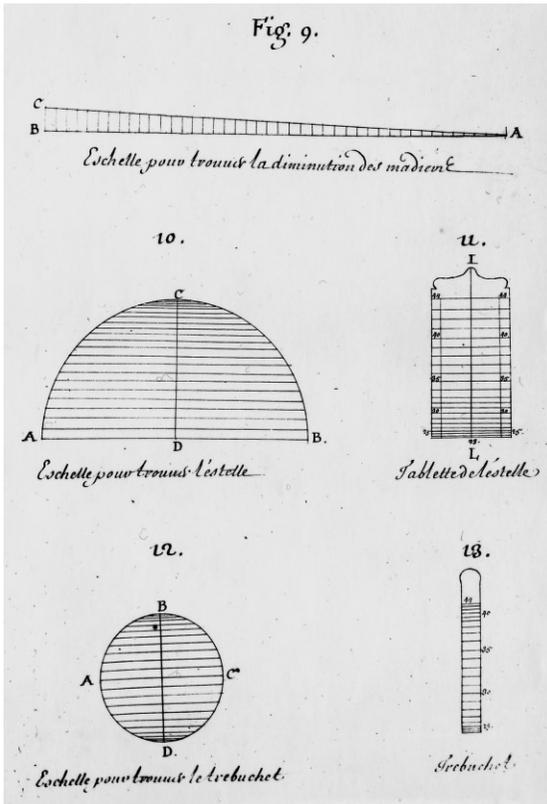
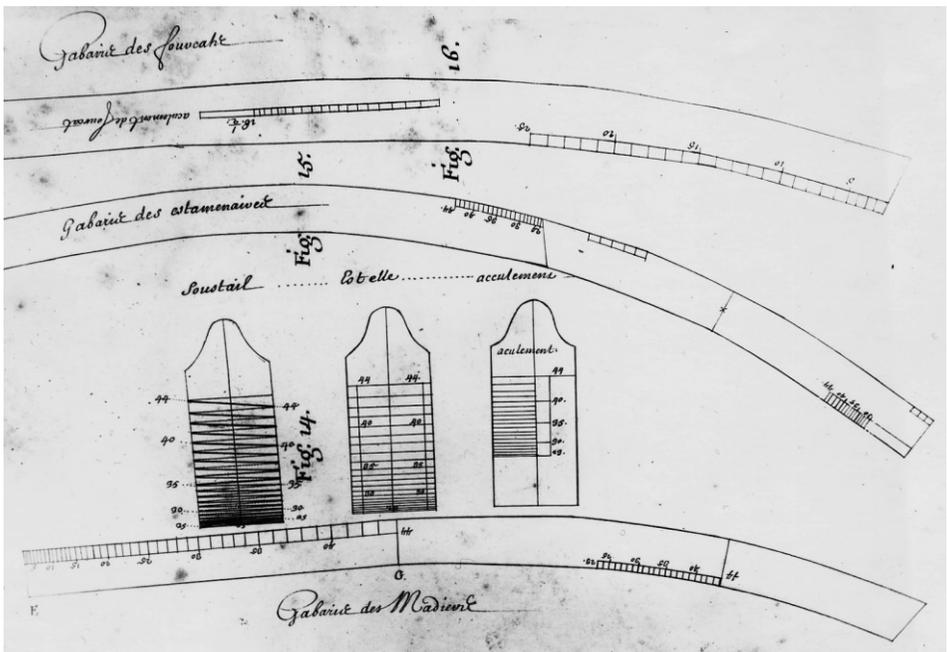


Fig. 1 Ces différentes constructions géométriques élémentaires (fig. 9, 10, 11) servant à définir l'évolution des membrures gabariées d'une galère sont tracées en grandeur d'exécution et reportées sur les «instruments» de conception, la tablette d'estelle (fig. 11) et le trebuchet (fig. 12). Elles constituent l'expression matérielle du «secret» des constructeurs et la part essentielle de leur patrimoine culturel et économique (Traité de la construction des galères, 1691, Service Historique de la Marine, Vincennes, ms SH 133). (Cliché: Musée national de la Marine)

Fig. 2 Ces sont des «instruments» de conception – gabarits et tablettes – de même nature qui, selon les propos de Barras de la Penne, auraient été brûlés par le constructeur de galères Jean-Baptiste Chabert à la fin de sa vie (Traité de la construction des galères, 1691, Service Historique de la Marine, Vincennes, ms SH 133). (Cliché: Musée national de la Marine)



ger aucun a le rendre public qu'en faisant sa fortune d'une maniere qui établit toute sa famille, a laquelle après avoir bien travaillé il ne peut laisser que l'avantage du secret de son gabary; je me serts du mot secret, quoy que proprement parler ce n'en soit pas un, car il n'y a point de trait dans la construction d'une galère qu'on ne sache, mais comme il y a des manieres différentes dans le projet et dans la pratique, et que chaque constructeur a la sienne particuliere, cest ce qu'on appelle le secret du gabary.

Ce texte est important à quatre titres principaux. D'une part, il identifie très clairement les deux niveaux, général (*les dimensions ... qui ont este réglées*), et particulier (*des manieres différentes dans le projet et dans la pratique*), du savoir des constructeurs tels qu'ils seront définis ultérieurement par Bouguer et Duhamel du Monceau. Le premier niveau, rappelons-le, correspond aux règles communes à tous les constructeurs; le deuxième appartient au savoir propre à chaque constructeur. D'autre part, il insiste sur le rôle fondamental de la figure de la maîtresse section au sein du processus de conception des formes de la coque. Par ailleurs, il souligne le caractère profondément personnalisé du tracé du maître gabarit, véritable «signature architecturale», qui, dès lors, devient un objet entouré du plus grand secret. Barras de la Penne prend soin, au demeurant, de préciser les limites qu'il importe de fixer, selon lui, au mot de secret. Enfin, ce texte fait apparaître deux notions qui sont, en réalité, les deux clefs de lecture de ce que Barras de la Penne nomme le *secret du gabary*: la valeur économique du savoir particulier du constructeur contenu dans le maître gabarit et le maintien de ce patrimoine économique, et culturel, au sein de sa famille.

Un «ensemble de connaissances, d'informations qui doivent être réservées à quelques-uns et que le détenteur ne doit pas révéler»

Pour essayer de mesurer le poids économique et culturel de cette réalité du secret, il importe de rappeler que les connaissances liées à la conception des bâtiments selon la méthode du maître gabarit, de la tablette et du trébuchet n'étaient pas acquises par le biais d'une formation organisée par le pouvoir royal, même dans le cas d'hommes destinés à devenir, dans les arsenaux, de futurs maîtres charpentiers ou constructeurs entretenus. Les fameuses écoles de construction établies en 1680 à Toulon, Rochefort, Brest, étaient réservées, en effet, aux seuls gardes de la marine et officiers, futurs praticiens et actuels praticiens de la navigation et nullement aux charpentiers, acteurs de la construction. Et même dans le cadre de cet enseignement n'ayant pas pour objectif de former des professionnels de la construction navale, les enseignants se montraient parfois bien peu enclins à faire partager leurs connaissances. C'est le cas, par exemple, du constructeur de galères Jean-Baptiste Chabert «le jeune» que Barras de la Penne avait cité en évoquant le *secret du gabary*. En 1682, il est nommé professeur à l'école de construction de Marseille où sont formés des officiers, lieutenants et sous-lieutenants des galères. Malgré les fortes pressions de la cour, Chabert tarde à débiter ses cours. La raison invoquée, officiellement en tout cas⁷, apparaît directement liée à cette véritable culture du secret attachée au monde des constructeurs. Selon un échange de correspondance entre Colbert et l'Intendant des galères Brodart, il (Chabert) *alléguait qu'il appréhendait que l'on apprit son métier et qu'il ne voulait avoir aucune conférence avec personne qui pût parler à fond des constructions* (Humbert 1986: 92).

Dans cette atmosphère bien particulière où règne la méfiance, le jeune garçon qui se destinait à la profession de charpentier de marine apprenait son métier hors de toute structure officielle de formation, au gré d'un long apprentissage, essentiellement pratique, entrepris soit au sein de la cellule familiale, plus ou moins élargie, soit à l'extérieur de cette cellule, mais avec les recommandations d'un parent reconnu dans le milieu professionnel. Comme le souligne Martine

Acerra (Acerra 1993: 453): *La formation pratique des maîtres charpentiers du XVIIe siècle peut se résumer en quelques éléments. Elle est fondée sur le lien familial et la caution professionnelle d'un aîné du même métier, lorsqu'il s'agit de subir l'apprentissage sous un maître réputé. Elle suppose la fidélité à un modèle, à une tradition familiale ou locale.* En l'occurrence, cette définition de la formation serait tout aussi applicable à l'époque médiévale.

C'est par «le geste et la parole», pour reprendre le titre d'un ouvrage du préhistorien André Leroi Gourhan, que toute la chaîne opératoire du savoir - de la conception à la construction - était acquise sur le temps long. L'apprentissage de ce savoir sur le chantier et sa mémorisation étaient essentiellement basés sur l'imitation de gestes et de procédés techniques - du plus élémentaire au plus compliqué - qui étaient répétés, corrigés, contrôlés, améliorés par le geste et, aussi, la parole (Christensen 1972). L'une des étapes centrales de ce parcours pédagogique de la pratique qui, de nombreux points de vue, se rattache (voire se superpose) plus globalement à celui propre au monde artisanal, était celle de l'apprentissage des «pratiques particulières» évoquées par Bouguer et considérées comme les «meilleures», qui servaient à construire géométriquement le maître couple à partir duquel était confectionné le maître gabarit et les autres «instruments» (la tablette d'acculement et le trébuchet) du charpentier. C'est à ce moment que ces «instruments», jalousement protégés du regard extérieur, étaient découverts, au plein sens du terme, par l'apprenti dans une relation très personnelle avec son maître, en l'occurrence son père, son oncle, son cousin ou un maître charpentier entretenant des liens de confiance avec la famille de l'apprenti.

Dans l'impossibilité d'acquérir ce savoir hors de l'espace de la parenté, toute la stratégie consistait, au fil des générations, à conserver à l'intérieur de la famille ce patrimoine culturel et économique. Dès 1643, le père Fournier (Fournier 1643: 14) constate, en la critiquant clairement, cette stratégie du privilège familial. Il écrit: ... *entre quatre ou cinq cens charpentiers de navires, à peine en trouvera-t-on trois ou quatre qui sçachent les traits et les proportions: ce qui arrive de ce que les maistres sont si jaloux de leur connoissance et adresse, que quoy qu'un ouvrier luy donne quatre ou cinq cens francs pour luy apprendre son mestier, le Maistre toutefois ne luy apprend qu'à doler une pièce de bois et reserve ce secret à ses enfants. En quoy il me semble qu'il y a de l'injustice, puisque nous voyons qu'en tous Arts le Maistre croit estre obligé d'enseigner tellement son ouvrier, qu'il puisse luy mesme faire par apres l'ouvrage qu'il prétend.*

Fournier fait ici référence au milieu des chantiers navals de la pêche et du commerce et à une formation sans doute assurée par des maîtres charpentiers regroupés en corporation. Suivant une stratégie du privilège familial comparable à celle en vigueur dans le contexte des arsenaux, les statuts des corporations tendaient souvent à favoriser les enfants de charpentier et à protéger de la sorte un patrimoine particulier à un groupe social étroit comme en témoigne, par exemple, le «Règlement en forme de status que doivent observer les maistres du mestier de Charpentier Calfadeur et perceur de navires de la Ville de Honfleur» (1704). Si, selon le règlement, les apprentis doivent suivre une formation de deux ans puis passer une épreuve comportant, notamment, la réalisation d'un chef d'œuvre, l'article 22 stipule que *Les fils des maistres ne seront sujets de prester aucun interrogatoire ny de faire aucun chef d'œuvre que de faire dix huit mois d'apprentissage seulement* (Vintras 1939: 127). L'article 23 indique, quant à lui, que *Les apprentifs qui espouzeronts les filles de maistres ne seront tenus de fournir non plus aucun chef d'œuvre mais bien deux années d'apprentissage sous un des maistres.*

Cette culture du secret et du maintien d'un héritage économique et culturel au sein d'un lignage se traduit par la constitution de dynasties qui, par le jeu des alliances, vont parfois se prolonger jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. Ainsi en est-il, par exemple, de la dynastie des Mallet/Masson/Morineau/Clairain-Deslauriers à Rochefort ou de celle des Coulomb/Chapelle/Estienne à Toulon (Acerra 1993: 480-489).

Par ailleurs, la formation de plusieurs générations de charpentiers au sein d'un même milieu familial très protégé, rendant difficile, voire impossible, toute possibilité d'échange d'expériences avec des charpentiers extérieurs à ce milieu d'origine, soulève une question: garder un patrimoine en reproduisant un même savoir «fermé» ne conduit-il pas, par prudence, à une situation de blocage technique? C'est ce que semble signifier Bouguer lorsqu'il écrit: *On sent ... combien ce silence des gens du métier est nuisible ... Ils (les constructeurs) disputent volontiers et avec chaleurs sur des choses de peu de conséquences; pendant que l'essentiel de la construction reste enseveli sous d'épaisses ténèbres: au lieu que si chacun communiquait ce que lui a appris l'expérience ... on ne tarderait pas à éprouver le fruit considérable qui naîtrait de cette heureuse communication. Les constructeurs, au contraire, comme s'ils étaient plus touchés de leurs intérêts personnels, que de la perfection de leur art, sont continuellement sur leur garde de crainte qu'on ne les pénétre: ils observent même un secret si profond, que leurs pratiques particulières ... constituent comme un héritage tout extraordinaire, qui se transmet presque jamais que de père en fils* (Bouguer 1746: XVI).

Duhamel du Monceau paraît aboutir à la même constatation: *Un constructeur travailloit à trouver une méthode pour copier un vaisseau d'un autre gabari, il en est résulté des méthodes très-différentes; chacun a tenu pour la sienne: il a prétendu qu'elle étoit la meilleure, et ne l'a révélée qu'à celui de ses enfants qu'il destinoit à la construction. Ce mystère, ce secret a formé un grand obstacle à l'avancement de la construction* (Duhamel du Monceau 1752: 54).

Il est vrai, aussi, que la méthode même du maître gabariti ne favorise guère les possibilités d'innovation dans la mesure où *ne faisant point de plan, on ne peut pas connoître d'avance les avantages et les défauts du vaisseau qu'on construit* (Duhamel du Monceau 1752: 195). Dans ces conditions, chaque constructeur aura tendance, par précaution, à reproduire, en les modifiant dans d'étroites limites, ses modèles de gabarits qui auront été à l'origine de bâtiments réussis (Duhamel du Monceau 1752: 315).

Au regard de ces opinions de Bouguer et de Duhamel du Monceau, le secret du savoir des constructeurs ne semble pas relever d'un phénomène anecdotique mais apparaît, au contraire, comme une réalité historique, de dimension culturelle et économique, aux implications techniques très sensibles.⁸ Face à cette situation, de quelle façon le secret du savoir des constructeurs a-t-il été rompu?

Les «Elémens de l'architecture navale» et la rupture du secret du savoir des constructeurs

L'ouvrage de Duhamel du Monceau publié en 1752 marque une étape, majeure, d'une évolution dont les prémices se situent dans les dernières décennies du XVII^e siècle. Ce mouvement va s'accélérer au cours de la première moitié du XVIII^e siècle, période qui, selon Martine Acerra, *marque une étape décisive et irréversible dans la formation du microcosme producteur* (Acerra 1993: 459).

Il serait hors de propos d'évoquer dans le cadre de cette réflexion, même d'une manière sommaire, l'histoire désormais connue de cette «prise de conscience»⁹ qui, sous l'influence d'hommes éclairés comme Maurepas, conduisit en 1741 à la création à Paris de la «Petite Ecole de Construction», devenue en 1748 la «Grande Ecole». Supprimée en 1758 par Berryer et réouverte 1765 par Choiseul (Acerra 1993: 459–479), cette Ecole fut dirigée par Duhamel du Monceau de 1741 jusqu'à sa mort en 1782. Il est certain que Duhamel du Monceau, nommé inspecteur des constructions en 1732 et inspecteur général de la marine en 1739, usa de toute son influence et de ses compétences pour faire créer cette école dont il justifie la nécessité en ces

termes: *Ayant remarqué dans nos différentes tournées que la plupart des constructeurs travaillaient au hasard et sans principes, et que faute d'être suffisamment instruits ils manquaient beaucoup de vaisseaux, je proposai au Ministre en 1741, l'établissement d'une Petite Ecole de la Marine à Paris où on leur enseignait les mathématiques, la physique et la manière de calculer leurs plans de vaisseaux pour connaître avant la construction les bonnes ou mauvaises qualités des vaisseaux qu'ils se proposaient de construire.*¹⁰ Comme le remarque avec justesse Jean Boudriot (Boudriot 2001: 182), il est vraisemblable, au demeurant, que Duhamel du Monceau, dans son souci de convaincre les autorités royales, a quelque peu exagéré le caractère hasardeux et dénué de tout principe théorique des méthodes des constructeurs conduisant, dans les années 1740, à la mauvaise conception de *beaucoup de vaisseaux*.

Onze ans après la création de l'École, Duhamel du Monceau publie ses *Elémens de l'architecture navale*. Selon son auteur, cet ouvrage se définit comme un traité *purement pratique, et même élémentaire qui est consacré à l'instruction des jeunes gens* (Duhamel du Monceau 1752: VI).

Pour mieux évaluer l'apport de cet ouvrage à la rupture du secret du savoir des constructeurs, il est nécessaire de rappeler brièvement les profondes modifications qui sont intervenues dans les procédés de conception des bâtiments royaux conduisant à une séparation de plus en plus marquée entre la phase de conception et celle de construction, entre un savoir théorique et un savoir-faire pratique. En 1752, la méthode du maître gabarit, de la tablette et du trébuchet, caractéristique du temps du secret du savoir des maîtres charpentiers, n'est désormais plus pratiquée dans les arsenaux.¹¹ Les carènes, d'abord conçues à partir du tracé au sol, en grandeur d'exécution, du plan transversal (le vertical) en appliquant différentes méthodes (convexité des arcs, triangles équilatéraux ...), sont ensuite définies, à échelle réduite, sur la base de plans de projection selon trois vues: transversale, horizontale, longitudinale (Boudriot 1994: 42–55). Les plus anciennes esquisses de ces plans sont en France, ceux du toulonnais François Coulomb (Rieth 1998) et du rochefortais Pierre Masson (Boudriot 2000: 41), qui datent des années 1684–1685. A partir de ces plans de conception, œuvres des constructeurs, sont établis les devis numériques utilisés par les charpentiers pour la construction.

Il est inutile d'insister sur cette véritable «révolution culturelle» provoquée par le recours à des plans qui représente, avec les premiers calculs d'hydrostatique intervenus entre les années 1730–1745¹², l'un des vecteurs de la rupture du secret du savoir des constructeurs, mais une rupture qui, toutefois, ne fut nullement immédiate. A cet égard, un passage de l'article «architecture navale» de l'*Encyclopédie Méthodique Marine* (*Encyclopédie Méthodique Marine* 1783: 1, 542), est très éclairant: *... les constructeurs d'autrefois étoient très-jaloux de leur porte-feuille; ils gardoient leurs plans et devis avec une espèce d'avarice; mais comme pour être aidé par leurs élèves, ils étoient obligés de leur donner l'ouverture de leur cabinet; ceux-ci étoient très-lestes à les dérober, à copier ou à calquer tout ce qui leur tomboit sous la main; aujourd'hui les choses se font plus honnêtement; les ingénieurs en chefs et ordinaires sont communicatifs ...; ils ne regardent ces recueils que comme un canevas, sur lequel il reste à broder; c'étoit toute la science des anciens; ce n'est qu'un moyen d'exercer le savoir des ingénieurs actuels.*

Selon l'*Encyclopédie Méthodique Marine*, les plans sembleraient avoir été entourés, dans les premiers temps de leur utilisation tout au moins, d'une culture du secret identique à celle affectant les gabarits des «anciens constructeurs» et avoir possédé la même valeur de patrimoine particulier, de dimension économique et culturelle, que les gabarits. On peut se demander si ce poids du secret n'était pas lié, en partie, à une acquisition, une mémorisation et une transmission du savoir dans un cadre qui était demeuré encore individuel et familial. En revanche, à partir du moment où l'apprentissage de ce savoir fut entrepris d'une manière collective, à l'intérieur d'une école contrôlée par le pouvoir royal et animée par des enseignants d'origine, de for-

mation et de statut différents, il paraîtrait logique qu'une large part du secret perdit de son sens même si les connaissances identiques partagées entre les différents élèves suivant le même cursus n'excluaient pas une méfiance et une concurrence parfois très rudes entre eux.

Un autre facteur à prendre en compte concerne le contenu de cet enseignement qui désormais ne repose plus sur des «recettes techniques», acquises oralement et manuellement, et appliquées *mechaniquement*¹³, sans recul théorique, mais sur des raisonnements¹⁴ fondés sur des règles, des définitions et des propositions démontrables: *Pour raisonner conséquemment, il faut de la physique, des mathématiques, il faut sçavoir la mécanique des solides et des fluides* note Duhamel du Monceau (Duhamel du Monceau 1752: 323). Et il ajoute: *qui sçait satisfaire à tous les besoins, mérite le nom de constructeur; et assurément celui-là ne fera pas de mystère d'une méthode pour tracer les gabaris; ce ne sera pas par de pareilles minuties qu'il cherchera à se faire valoir* (Duhamel du Monceau 1752: 325).

Dans ce contexte nouveau de formation qui s'insère dans un temps de profondes modifications sociales du milieu même des charpentiers devenus constructeurs avant d'être qualifiés d'ingénieurs constructeurs à partir de 1765 (Acerra 1984), la publication en 1752 des *Elémens de l'architecture navale* offrait une arme décisive à tous ceux qui luttaient contre la «forteresse assiégée» du secret des constructeurs.¹⁵ Pour la première fois, ce manuel d'architecture navale, s'adressant à des élèves familiers de la lecture, de l'écriture et du dessin, décrivait l'ensemble des bases nécessaires à la formation d'un constructeur, de *l'échantillon et des dimensions des principales pièces de charpente qui entrent dans la construction des vaisseaux* (chapitre 1) à la *Méthode pour connoître sur un plan si le vaisseau qu'on projette portera la voile* (chapitre 10), en pensant par la manière de tracer les plans de projection ou de calculer la pesanteur d'un vaisseau.

Fait essentiel: Duhamel du Monceau ne se veut pas dogmatique; il ne veut nullement imposer ses idées en matière d'architecture navale. Bien au contraire. Comme le souligne à juste titre Hélène Vérin, *il veut donner «l'intelligence de», «éclairer l'idée», «rendre accessible» cet art de construire qui demande constamment de «trouver le juste milieu, toujours le plus avantageux, mais toujours le plus difficile à conserver» sachant qu' «il n'est pas possible de réunir dans un même vaisseau toutes les qualités à un degré éminent»* (Vérin 2001: 162). Ce choix affiché de créer ainsi une «nouvelle culture technique», en favorisant le jugement des constructeurs à partir d'un raisonnement prenant en compte toutes les données acquises au moyen d'une double formation, pratique et théorique, manuelle et intellectuelle, s'oppose à «l'ancienne culture technique» fondée sur *ces méthodes mécaniques et serviles ... (qui) ont produit toutes ces prétendues règles de proportion ... que chaque constructeur essayoit de conserver à sa famille* (Duhamel du Monceau 1752: 323).

Livrant sans restriction les clefs d'accès à cette «nouvelle culture technique», le manuel d'architecture navale de Duhamel du Monceau, au succès rapide tant en France qu'à l'étranger¹⁶, ne serait-il pas, en l'occurrence, ce livre attendu dont parlait Bouguer en 1746 dans son *Traité du navire: La construction restant de cette sorte dans le même état, se trouva renfermée dans ses pratiques grossières, et a outre cela été traitée d'une manière imparfaite dans quelques Ecrits*¹⁷ que nous en avons. *Soit défiance de la part des constructeurs, ou dessein formé de tenir leurs maximes secrètes pour s'en prévaloir contre leurs concurrents, ils déclarent bien les principales dimensions qu'ils donnent à leurs Vaisseaux; mais nous n'avons aucun Livre qui entre dans le détail de la figure qu'on leur donne actuellement* (Bouguer 1746: XV-XVI).

C'est bien, en effet, dans la perspective de s'opposer à ces «maximes secrètes» que s'inscrit l'ouvrage de Duhamel du Monceau qui, en un certain sens, marque la fin de ce que Willaumez appellera en 1820 *l'art du charpentier constructeur* en l'opposant à *la science de l'ingénieur qui donne les plans des bâtimens de guerre* (Willaumez 1820: 35). Une étape fondamentale de cette

marche vers *la science et la gloire des ingénieurs* (Vérin 1993)¹⁸ est celle de la formation du corps des ingénieurs du Génie Maritime (1799) annoncée par l'ordonnance de 1765 accordant à tout constructeur formé et reconnu par le pouvoir la qualification, et le titre, d'ingénieur. Le temps des maîtres charpentiers et du secret de leur savoir est désormais bien loin.

Conclusion

Au terme de cette réflexion sur le secret du savoir des constructeurs et sur sa rupture, deux dernières remarques sont à faire.

En premier lieu, cette «révolution culturelle» qui a été évoquée n'a concerné au XVIII^e siècle que le milieu, étroit et privilégié, des arsenaux. L'univers, majoritaire, des chantiers navals civils a attendu longtemps avant de faire sa «révolution» d'une manière, au demeurant, très variable selon les régions et les époques considérées. C'est ainsi qu'il y a encore quelques années, le secret, au sens où l'entendait un Barras de la Penne ou un Bouguer, faisait partie de la culture traditionnelle de maints charpentiers de marine. En témoigne cette observation faite par Raphaël Autié, charpentier à Cros-de-Cagnes (Alpes-Maritimes): *Les outils, ils m'ont été donnés par mon père, qui les tenait de mon grand-père, et avant je ne sais pas ... Mais le plus important ... ça reste le gabarit de Saint-Joseph ... C'est le modèle du maître-couple et on le protège jalousement ... Regardez celui-ci! Il m'a été donné par mon père qui le tenait de mon grand-père* (Vigne 1994). Ces propos ne sont pas ceux d'un de ces *anciens constructeurs* de culture médiévale cités par Duhamel du Monceau en 1752, mais ceux d'un artisan charpentier de marine décédé en 1993.

En deuxième lieu, ces remarques, fondées essentiellement sur des documents manuscrits et imprimés des XVII^e et XVIII^e siècles, peuvent permettre d'éclairer, à titre de comparaison, certains aspects particuliers à l'univers des chantiers navals du Moyen Age où était pratiquée la méthode du maître-gabarit d'une manière similaire à celle décrite dans les sources d'époque moderne. Il est vraisemblable, dans cette hypothèse, que le sens du secret des *anciens constructeurs* ne devait pas être très éloigné de celui des *proti* de l'arsenal de Venise travaillant à l'aide de *sesti* qui, au même titre que les gabarits en usage au XVII^e siècle, constituaient la mémoire et le patrimoine – culturel et économique – des maîtres charpentiers, une mémoire et un patrimoine que le secret permettait de protéger, conserver et transmettre d'une façon contrôlée.

Notes:

- 1 ... ou les trois à la fois à l'exemple, rare au sein de notre communauté archéologique, de Detlev Ellmers à qui ces hommages sont consacrés.
- 2 Pour éviter des répétitions, nous utiliserons tantôt un terme, tantôt un autre. Mais d'un strict point de vue historique, il est évident que, d'une part, le terme de constructeur ne semble pas attesté au Moyen Age et qu'à l'époque moderne, d'autre part, les deux termes ne se confondent pas. Le charpentier est alors celui qui exécute le travail et le constructeur celui qui conçoit et dirige.
- 3 Parmi ces «instruments», les plus utilisés de nos jours sont les maquettes de recherche et les logiciels de dessin et d'architecture navale.
- 4 Une lecture attentive et critique de ces manuscrits fait apparaître des imprécisions, des manques et des confusions.
- 5 Les «maximes» correspondent à l'ensemble des règles nécessaires à la conception des formes de la carène qui, du général au particulier, couvrent de multiples aspects s'étendant du système de proportions définissant l'esquisse dimensionnelle de la coque aux différents «opérateurs géométriques» permettant de modifier la figure du maître couple.
- 6 Les «pratiques» représentent les variables introduites dans les différentes règles, notamment celles portant sur la construction du contour de la maîtresse section et le choix des valeurs permettant sa modification (longueur du plat, acculement, trébuchement en particulier).
- 7 Selon A. Zysberg (Zysberg 1987: 278), la vraie raison de l'attitude de Chabert serait liée à une crainte de voir ses différentes activités au sein de l'arsenal trop contrôlées par le pouvoir royal.

- 8 C'est ainsi que les difficultés rencontrées par Colbert et Seignelay pour faire adopter par les maîtres charpentiers des arsenaux un certain nombre de règles architecturales ne sont peut être pas totalement étrangères à cette culture du secret et à cette stratégie du privilège familial.
- 9 Il s'agit du titre d'un paragraphe de l'ouvrage de Martine Acerra sur Rochefort (Acerra 1993: 459).
- 10 A.N. Marine, C7 93, Etat des services de Mr Duhamel, de l'Académie royale des Sciences, inspecteur de la marine, cité dans Acerra 1993: 462-463.
- 11 La description de cette méthode, présente dans la première édition des *Elémens de l'architecture navale*, est supprimée dans la deuxième édition de 1758.
- 12 C'est au constructeur Blaise Ollivier que l'on doit en 1729 la première détermination du déplacement d'une carène et de la pesantur d'un navire avec son armement (vaisseau le Fleuron). Le mathématicien Pierre Bouguer a été le premier à définir, en 1746, la notion de métacentre permettant de calculer la stabilité d'un bâtiment.
- 13 Barras de la Penne, tout en considérant Jean-Baptiste Chabert fils comme le meilleur constructeur de galères qu'il y eût en Europe, regrette que construisant «mécaniquement ... si à un peu de docilité il avoit sçû joindre la théorie à la pratique, il est certain (qu'il) auroit pû atteindre la perfection de son art» (Fennis 2000: 46).
- 14 Faisant référence à la *Description des arts et métiers*, Hélène Vérin écrit: «Ce travail fait à lui seul accéder ces métiers à un autre statut. Décrits dans un texte, accompagnés de figures avec leurs explications, ils entrent au moins potentiellement dans le domaine de l'évaluation et des choix argumentables. Nous touchons ici une constante de l'œuvre de Duhamel. ... Duhamel, ses ouvrages le confirment, est constamment préoccupé de rendre accessible à la raison et aux perfectionnements qu'elle rend possible des pratiques jusque-là confinées dans la tradition» (Verin 2001: 159). *Les Elémens de l'architecture navale*, par le texte et l'image, sont une parfaite illustration de cette volonté de privilégier le raisonnement.
- 15 Sur l'ouvrage de Duhamel du Monceau et son contexte de publication, voir l'étude de Jean Boudriot consacrée à «Duhamel du Monceau et la construction navale» (Boudriot 2001).
- 16 L'ouvrage a été traduit en hollandais en 1757. Cette première édition a été suivie de trois autres éditions en 1759, 1791 et 1793. Deux éditions allemandes ont été réalisées en 1791 et 1792. Il n'existe pas d'édition anglaise de l'intégralité du texte (*18th century shipbuilding. Remarks on the Navies of the English and the Dutch by Blaise Olivier (1737)*, edited and translated by D. H. Roberts, Jean Boudriot Publications, Rotherfield, 1992, p. 343). En revanche, une partie de l'ouvrage a été traduit et publié par Mungo Murray, *A treatise on shipbuilding and navigation*, Londres, 1765.
- 17 Les ouvrages auxquels Bouguer peut faire référence sont peu nombreux. Les plus importants sont ceux de Fournier, *Hydrographie*, Paris, 1643; Dassié, *L'architecture navale*, Paris, 1677; anonyme, *La Théorie de la manœuvre des vaisseaux*, Paris, 1689 (l'auteur est Renau d'Elicagaray); anonyme, *Construction des vaisseaux du Roy*, Havre de Grace, 1691; Hoste, *L'art des armées navales*, Lyon, 1697 (la deuxième partie de l'ouvrage est consacrée à la *Théorie de la construction des vaisseaux*); anonyme, *L'art de bâtir les vaisseaux*, Amsterdam, 1697. La date indiquée est celle de la première édition.
- 18 Une partie de cet ouvrage remarquable est consacrée à l'architecture navale (chapitre VII, «L'espace de la technique», p. 335-400).

Sources:

- J. A. Barras de la Penne, *La Science des Galeres qui renferme tout ce qui Regarde la Construction, L'armement, la Manœuvre, le combat, Et la Navigation des Galeres*, Marseille, 1697, ms B 1125, Musée national de la Marine, Paris.
- P. Bouguer, *Traité du navire, de sa construction et de ses mouvemens*, Paris, 1746.
- H.-L. Duhamel du Monceau, *Elémens de l'architecture navale ou traité pratique de la construction des vaisseaux*, Paris, 1752 (deuxième édition en 1758).
- Encyclopédie Méthodique Marine, Paris, 1783-1787, 3 vol. de texte, 1 vol. de planches.
- G. Fournier, *Hydrographie contenant la théorie et la pratique de toutes les parties de la navigation*, Paris, 1643 (deuxième édition en 1667).
- J.-B. Willaumez, *Dictionnaire de marine*, Paris, 1820 (réédition en 1825 et 1831).

Bibliographie:

- M. Acerra, «Les constructeurs de la marine, XVIIe-XVIIIe siècle», *Revue Historique*, 1984, CCCXLIII, 2, p. 283-304.
- M. Acerra, *Rochefort et la construction navale française. 1661-1815*, Librairie de l'Inde Editeur, Paris, 1993, 4 vol.
- M. Bondioli, G. Penzo, «Teodoro Baxon e Nicola Palopano Proti delle Galee Sottili. L'influsso greco nelle costruzioni navali veneziane della prima metà del XV secolo», *Archeologia delle Acque*, 1999, 1, 2, p. 67-80.
- J. Boudriot, *Les vaisseaux de 50 et 64 canons; étude historique. 1650-1780*, Editions ANCRE, Paris, 1994.
- J. Boudriot, *La Belle. 1684*, Editions Jean Boudriot, Paris, 2000.
- J. Boudriot, «Duhamel du Monceau et la construction navale», dans: *Duhamel du Monceau: un européen du siècle des Lumières*, textes présentés par A. Corvol, Académie d'Orléans, Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts, Orléans, 2001, p. 181-188.

- A.-E. Christensen, «Boatbuilding tools and the process of learning», dans: O. Hasslöf, H. Henningsen, A.-E. Christensen (dir.), *Ships and shipyards, sailors and fishermen*, Rosenkilde and Bagger, Copenhagen, 1972, p. 235-259.
- J. Fennis, *L'œuvre de Barras de la Penne, III. L'apologie des galères*, Tandem Felix Publishers, Ubbergen (Pays-Bas), 2000.
- B. Gille, «Essai sur la connaissance technique», dans: B. Gille (dir.), *Histoire des techniques*, Encyclopédie de la Pléiade, Editions Gallimard, Paris, 1978, p. 1416-1477.
- J. Humbert, *La galère du XVIIe siècle; évolution technique, tracé des formes*, Editions des 4 Seigneurs, Grenoble, 1986.
- S. McGrail, *Boats of the world from the stone age to the medieval times*, Oxford University Press, Oxford, 2001.
- P. Pomey; «Principes et méthodes de construction en architecture navale antique», *Cahiers d'Histoire*, 1988, 33, p. 397-412.
- P. Pomey, «Shell conception and skeleton process in ancient Mediterranean shipbuilding», dans: C. Westerdahl (dir.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding*, Oxford, Oxbow Monograph, 1994, 40, p. 125-130.
- E. Rieth, «Duhamel du Monceau et la méthodes des anciens constructeurs», dans: M. Acerra, J.-P. Poussou, M. Vergé-Franceschi, A. Zysberg (dir.), *Etat, Marine et Société. Hommage à Jean Meyer*, Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris, 1995, p. 351-363.
- E. Rieth, *Le maître-gabarit, la tablette et le trébuchet. Essai sur la conception non-graphique des carènes du Moyen Age au XXe siècle*, Editions du CTHS, Paris, 1996.
- E. Rieth, «Les débuts de l'enseignement à l'école de construction de Toulon: le Livre de construction des vaisseaux (1683) de François Coulomb (1654-1717)», dans: M. Marzari (dir.), *Navi di legno. Evoluzione tecnica e sviluppo della cantieristica nel Mediterraneo dal XVI secolo a oggi*, Edizioni Lint, Trieste, 1998, p. 111-118.
- J. R. Steffy, «Ancient scantlings: the projection and control of Mediterranean hull shapes», *Tropis*, 1995, 3, p. 417-428.
- H. Vérin, *La gloire des ingénieurs. L'intelligence technique du XVIe au XVIIIe siècle*, Editions Albin Michel, Paris, 1993.
- H. Vérin, «Duhamel du Monceau et le monde des ingénieurs», dans: *Duhamel du Monceau: un européen du siècle des Lumières*, textes présentés par A. Corvol, Académie d'Orléans, Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts, Orléans, 2001, p. 157-166.
- B. Vigne, «Les pointus de Raphaël Autiéro», *Le Chasse-Marée*, 1994, 79, p. 14-27.
- A. Vintras, «La construction navale à Honfleur (de la fin du XVIe siècle au début du XIXe siècle)», dans: *Le corporatisme ancien de la construction navale en France*, Académie de Marine, Paris, 1939, p. 21-148.
- A. Zysberg, «L'arsenal des galères au temps du Roi-Soleil (1661-1715)», dans: *Navires en forme. L'industrie de la réparation navale à Marseille*, Musée d'Histoire, Marseille, 1986, p. 15-22.
- A. Zysberg, *Les galériens. Vies et destins de 60 000 forçats sur les galères de France, 1680-1748*, Editions du Seuil, Paris, 1987.

The secrets guarded by shipbuilders and their revelation in the course of the eighteenth century as exemplified in French written sources

Summary

The attempt to describe the evolution of a ship from the definition of the project to its realization in the shipyard causes considerable difficulty in every branch of archaeology, for this is a science which is concerned with objects and therefore has no insight into the shipbuilders' technical practises, their practical and theoretical knowledge. In the Middle Ages and Early Modern Times, shipbuilders' knowledge of ship construction was not committed to paper. The principles were passed on in within an extremely limited circle of persons, usually from father to son, and were to be kept secret from outsiders. Training was carried out by means of practise and there were few technical aids available. Theoretical training was provided exclusively to the younger generation of officers in the navy until 1741, when the "Petite Ecole de Construction" was

founded, the institution from which the “Grand Ecole” would emerge in 1748. Due to this form of conveying knowledge, innovation was rare: Until the mid eighteenth century ship construction was a decidedly conservative industry.

The persons most significant for the liberation of ship construction from the bonds of these traditional rules were J.A. Barras de la Penne, active at the end of the seventeenth century and, in the mid eighteenth century, P. Bouguer and particularly H.-L. Duhamel du Monceau. The works of the latter formed the foundation for scientific discussion on the theoretical principles of ship construction and introduced these principles into the training of shipbuilders – at least within the narrow circle of the respective personnel in navy shipyards.

Das Geheimnis des Wissens der Schiffskonstrukteure und sein Bruch im Laufe des 18. Jahrhunderts an Beispielen aus französischen Schriftquellen

Zusammenfassung

Der Versuch, den Weg eines Schiffes von der Definition des Projektes bis zur Realisierung auf der Werft zu beschreiben, bereitet der Archäologie – gleich welcher Art – erhebliche Schwierigkeiten, denn sie befaßt sich mit Objekten und bekommt so die technische Kultur der Schiffbaumeister, ihr praktisches und theoretisches Wissen, nicht in den Blick. Im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit war das konstruktive Wissen der Schiffbauer nicht niedergeschrieben. Die Prinzipien wurden in engstem Kreise – meist vom Vater auf den Sohn – weitergegeben; vor Außenstehenden sollte das Wissen geheimgehalten werden. Die Ausbildung erfolgte durch die Praxis, und nur wenige Hilfsmittel waren vorhanden. Eine nennenswerte theoretische Ausbildung war in der Marine dem nautischen Offiziersnachwuchs vorbehalten, ehe 1741 in Paris die »Petite Ecole de Construction« eingerichtet wurde, aus der 1748 die »Grande Ecole« hervorging. Wegen dieser Art der Wissensvermittlung drangen Neuerungen nur sehr schwer ein; Schiffskonstruktion war bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts überaus konservativ.

Die bedeutendsten Köpfe der Befreiung der Schiffskonstruktion von den Fesseln der überkommenen Regeln waren Ende des 17. Jahrhunderts J.A. Barras de la Penne sowie um die Mitte des 18. Jahrhunderts P. Bouguer und vor allem H.-L. Duhamel du Monceau, dessen Arbeiten die wissenschaftliche Diskussion über die theoretischen Grundlagen der Schiffskonstruktion begründeten und sie in die Ausbildung der Schiffbauer einbrachten – wenigstens in den engen Kreis des entsprechenden Personals der Marine-Werften.