



**HAL**  
open science

## Déléguer l'innovation

Géraldine Barron

► **To cite this version:**

Géraldine Barron. Déléguer l'innovation : Les marchés de construction du yacht royal le Comte d'Eu (1843-1847). Les marchés publics en France. Formes, pratiques et acteurs de la contractualisation (XVIIe-XIXe siècles), Stéphane Durand (Centre Norbert Elias-UMR 8502, Université d'Avignon); Sébastien Martin (CRHAEL-EA 4030, Université du Littoral-Côte d'Opale); David Plouviez (CRHIA-EA 1163, Université de Nantes), Sep 2016, Boulogne-sur-Mer, France. hal-03048364

**HAL Id: hal-03048364**

**<https://hal.science/hal-03048364>**

Submitted on 9 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Déléguer l'innovation : les marchés de construction du yacht royal le *Comte d'Eu* (1843-1847)

---

Géraldine Barron, Université du Littoral Côte d'Opale, ICT.

La Marine a de fort longue date eu recours aux marchés publics pour l'approvisionnement de ses arsenaux qui détiennent en revanche le monopole de la construction des navires de guerre. Rares sont en effet les exemples de délégation au privé de la construction navale militaire<sup>1</sup>, et pour cause : l'armement est un domaine stratégique dans lequel l'État investit de lourds moyens financiers et humains tout en encourageant la recherche savante de ses Académies. La Marine française est à la pointe de l'innovation au XVIII<sup>e</sup> siècle et construit des bâtiments de plus en plus performants ; il est donc naturel qu'elle souhaite conserver le contrôle de cette industrie militaire. La suprématie et le monopole de l'ingénierie étatique sont remis en cause à partir des années 1820, lorsque la machine à vapeur fait son apparition dans les entrailles des navires. Dans son *Rapport sur le matériel de la marine*, le baron Tupinier, directeur des ports et des arsenaux, résume les difficultés rencontrées par l'État pour assurer sa transition technique :

« On recourut à l'industrie privée [...] : on n'eut donc que des bâtiments très imparfaits [...]. Alors on se décida à recourir à nos voisins. [...] De ce moment la marine royale eut un bon modèle à suivre pour la construction de ses bâtiments à vapeur et de leurs machines. Alors se présenta la question de savoir s'il fallait rester tributaires de l'étranger pour en obtenir les machines à vapeur nécessaires à la marine royale, ou en confier l'exécution aux usines françaises appartenant à des compagnies particulières. [...] Les ateliers industriels n'offraient alors en France aucune sécurité sous ce rapport [...] et on les voyait succomber tour à tour devant l'impossibilité de lutter contre la concurrence de l'industrie étrangère. [...] Dans de telles conjonctures, l'administration de la marine ne vit rien de mieux que de créer pour son propre compte une usine modèle pour la fabrication des machines à vapeur propres à la navigation<sup>2</sup>. »

L'industrie britannique fournit encore en 1840 les meilleures machines marines, à des tarifs qui restent compétitifs malgré les droits de douane, tandis que les entrepreneurs français peinent à conserver leur équilibre financier dans un marché émergent et sur une technique en constante évolution. La solution prônée par le ministère est un retour à l'ordre ancien, c'est-à-dire à une autonomie de l'État en matière de constructions navales, mais les arsenaux sont d'autant plus difficiles à convertir qu'ils continuent de construire et d'entretenir une importante flotte de voiliers. La marine passe donc contrat en 1828 avec un entrepreneur, Philippe Gengembre, pour la création d'une manufacture royale des machines à vapeur marines à l'emplacement de l'ancienne fonderie de canons établie à Indret en 1777. Gengembre s'engage à construire des machines pour l'État pendant dix ans moyennant un intéressement sur la valeur de la production. La fonderie est convertie en chantier pour la construction des coques de navire placé sous la responsabilité d'un ingénieur du génie maritime : la marine conserve la main sur ses fonctions traditionnelles mais s'en remet aux compétences d'un entrepreneur pour les nouvelles technologies. À la

---

<sup>1</sup> Quelques cas sont connus dans les périodes de forte demande, comme la construction de frégates à Saint-Malo par le constructeur Chevillard en 1777-1778 (voir la communication de David Plouviez lors de la journée d'étude « Figures d'ingénieurs et mobilités en Europe, XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles », Centre Alexandre Koyré (Paris), 3 décembre 2016), ou la mise en chantier à Honfleur de chaloupes et bateaux-canonnières pour la flottille de Boulogne sous l'Empire (LA VARENDE J. de, *Les Augustin-Normand : sept générations de constructeurs de navires*, Mayenne, Impr. Floch, 1960.).

<sup>2</sup> TUPINIER J.-M., *Rapport sur le matériel de la Marine présenté à M. le vice-amiral de Rosamel*, Paris, Imprimerie royale, 1838, p. 242-244.

mort de Gengembre en 1838, la marine dispose toutefois de cadres et d'ouvriers formés et compétents : le contrat n'est pas reconduit et l'établissement passe sous la responsabilité d'un ingénieur du génie maritime. La crise d'Orient de 1840 met en lumière l'importance pour la France de disposer d'une véritable flotte à vapeur, de conserver la maîtrise des approvisionnements et de la construction navale, mais surtout de s'imposer en tant que puissance navale moderne, à la pointe de l'innovation. Des crédits extraordinaires sont affectés au département de la Marine qui s'engage à privilégier l'industrie nationale tout en développant ses propres infrastructures. Lorsque Louis-Philippe décide d'offrir à la famille royale un yacht pour ses séjours estivaux au château d'Eu, il s'agit de faire la démonstration des capacités industrielles de la France et de réunir dans ce bâtiment les plus récentes inventions pour en faire un symbole de modernité.

Un premier *Comte d'Eu* est mis sur cale à Indret en novembre 1841 sur les plans de l'ingénieur Victor-Charles-Eudore Gervaise. La construction de la machine est confiée à son confrère Eugène Rossin qui « vient d'introduire dans la construction des machines à vapeur, des perfectionnements importants consistant surtout en simplifications qui lui ont permis de diminuer considérablement le poids et le volume des machines sans en affaiblir les proportions<sup>3</sup> ». Cette machine innovante est installée, en même temps que sur le *Comte d'Eu*, sur plusieurs navires prévus dans le programme de modernisation de la flotte : des puissances jusqu'alors jamais atteintes doivent permettre aux paquebots de traverser l'Atlantique et font espérer que les vapeurs pourront gagner une valeur militaire<sup>4</sup>. Le commandement du yacht en construction est confié en mars 1842 à Auguste Marceau, un officier polytechnicien spécialisé dans la propulsion à vapeur qui, convaincu que le navire et la machine souffrent de défauts de conceptions qui pourraient compromettre les jours de la famille royale<sup>5</sup>, présente très rapidement sa démission. Les campagnes d'essais lui donnent raison<sup>6</sup> : le *Comte d'Eu* est jugé impropre à sa destination, désarmé et débaptisé<sup>7</sup>.

Échaudé par les innovations malheureuses de ses ingénieurs, c'est au privé que le ministre de la Marine décide de s'en remettre pour la construction en urgence d'un second *Comte d'Eu*. Le recours aux marchés publics permet de déporter sur des entrepreneurs les risques et les coûts de l'innovation. Il met en lumière l'importance de la réputation des prestataires, mais aussi les tensions corporatistes et les jeux d'influence, de réseau et de pouvoir qui se déploient en arrière-plan des choix techniques et financiers.

## **Le *Comte d'Eu*, yacht en fer et à hélice**

La décision royale du 9 octobre 1843 stipule qu'il doit être construit « dans le plus court délai possible un bâtiment à vapeur en fer mû par un appareil à hélice<sup>8</sup> » qui doit pouvoir être affecté aux communications rapides entre la France et l'Angleterre ou entre différents ports de France et « être installé de manière à pouvoir éventuellement recevoir convenablement le Roi et sa famille<sup>9</sup> ». La construction de coques en fer n'est pas à proprement parler une nouveauté puisque des constructeurs français la pratiquent depuis 1830 pour les vapeurs de rivière. Elle est plus récente pour les navires de mer en raison des phénomènes de corrosion et de la salissure des coques, plus importants dans l'eau salée. Depuis les

---

<sup>3</sup> « Machines à vapeur d'Indret, construites par M. Rossin », *Journal des usines*, 1841, vol. 1, n° 1, p. 170-171.

<sup>4</sup> Plus grands et plus puissants, ils sont supposés pouvoir embarquer plus de canons.

<sup>5</sup> Rapporté par MAYET Claudius-Maria, *Auguste Marceau, capitaine de frégate, commandant de l'« Arche d'alliance », mort le 1<sup>er</sup> février 1851, par un de ses amis*, Lyon, Briday, 1859, p. 117.

<sup>6</sup> BRISOU Dominique, *Accueil, introduction et développement de l'énergie vapeur dans la marine militaire française au XIX<sup>e</sup> siècle. Thèse de doctorat nouveau régime, Université de Paris IV, Sorbonne, UFR d'histoire, Service historique de la Marine, 2001, p. 515-516.*

<sup>7</sup> [PRINCE DE JOINVILLE], « Note sur l'état des forces navales de la France », *Revue des Deux Mondes*, 15 mai 1844, vol. 6, p. 730. Le navire ne sera mis en service qu'après de lourdes modifications sur l'appareil moteur.

<sup>8</sup> Service historique de la défense, département Marine, Vincennes (ensuite SHD/M/V), 7DD1 190, rapport de Pamiral ministre de la Marine de Mackau au roi du 9 octobre 1843.

<sup>9</sup> *Ibid.*

crédits extraordinaires votés en 1840, on assiste à une véritable course à l'armement : sur les 76 bâtiments en construction en 1843, 39 ont été mis sur cale après 1840 dont 15 à vapeur<sup>10</sup>. L'année suivante ce sont 22 vapeurs qui sont en construction, dont quatre frégates de 450 chevaux et plus, et dix corvettes dont trois seront à hélice et coque en fer. L'effort industriel est donc considérable et ne peut être totalement absorbé par les arsenaux et les établissements hors des ports. Tout en tentant de combler l'écart qui le sépare du privé en termes de production<sup>11</sup>, le ministère de la Marine encourage vivement les entrepreneurs à innover et à développer leurs capacités productives, notamment par le truchement de l'Exposition des produits de l'industrie française de 1844<sup>12</sup>.

Après l'échec d'Indret, la construction du second *Comte d'Eu* est suivie de près par le prince de Joinville. Le troisième fils de Louis-Philippe est officier de marine et un ardent promoteur de la vapeur et du développement d'une marine moderne<sup>13</sup>. La prise de risque pour ce concentré d'innovations est modérée dans la mesure où il s'agit d'un navire destiné au cabotage à l'heure où sont lancés les premiers paquebots transatlantiques ; il est toutefois classé comme corvette, même si la destination de yacht royal impose des aménagements spécifiques. Le plus gros enjeu réside dans la combinaison de l'hélice et d'une coque en fer, encore inédite, et dans la concurrence à laquelle la Marine soumet les industriels : le ministère a en effet commandé à François Cavé, constructeur de machines à vapeur de Paris, la réalisation d'une corvette de 220 chevaux en fer et à hélice. Ces deux chantiers sont fortement médiatisés, la presse généraliste et spécialisée se tenant à l'affût des exploits techniques.

### **Les marchés du *Comte d'Eu***

Les achats publics sont au cœur des débats parlementaires des débuts de la monarchie de Juillet : les députés cherchent à imposer concurrence et publicité pour assainir les dépenses publiques, ce qui aboutit à l'article 12 de la loi du 31 janvier 1833 qui soumet l'achat public à une réglementation générale contenue dans l'ordonnance du 4 juillet 1836 dont l'article 2 établit la liste des exceptions à l'obligation de concurrence et publicité. L'achat des fournitures de la Marine a le plus souvent bénéficié d'un caractère dérogatoire, notamment pour des raisons d'urgence dans les cas de conflits. L'instance technique du ministère, le Conseil des travaux, a jugé en 1832 en accord avec les remarques de plusieurs députés que le recours à l'adjudication publique pour la fourniture de machines à vapeur nuirait aux intérêts de la marine car elle ferait courir le risque d'un choix économique plutôt que qualitatif<sup>14</sup>. Pour les ouvrages d'art comme les machines à vapeur, dans un contexte d'innovation permanente, il est en effet difficile pour l'État d'établir un cahier des charges suffisamment précis et de contrôler la conformité du produit livré<sup>15</sup> ; le gré à gré est préféré à l'adjudication car l'achat y est motivé par la réputation du fournisseur. Les ingénieurs manquent encore de compétences sur les prérequis techniques d'une machine marine, et surtout la qualité du moteur ne s'apprécie réellement qu'à la mer, d'où l'importance de s'appuyer sur l'expérience des prestataires.

Les caractéristiques du *Comte d'Eu* imposent le recours à des marchés de gré à gré avec des industriels qui ont fait leurs preuves dans la fourniture de machines à vapeur performantes et dans la

---

<sup>10</sup> MINISTÈRE DES FINANCES, *Budget de l'exercice 1844. Projets de lois pour la fixation des recettes et des dépenses de l'exercice 1844*, Paris, Imprimerie royale, 1843, vol.II, p. 194-196.

<sup>11</sup> Entre 1836 et 1840, l'industrie a bénéficié de 63 % des dépenses en matière de machines à vapeur marines. Pour 1844 l'État entend descendre ce ratio à 24 %. *Ibid.*, p. 154-155.

<sup>12</sup> EXPOSITION DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE EN 1844, *Rapport du jury central*, Paris, Imprimerie de Fain et Thunot, 1844, vol. II, p. 362.

<sup>13</sup> [PRINCE DE JOINVILLE], « Note sur l'état des forces navales de la France », *op. cit.*

<sup>14</sup> SHD/M/V, BB8 1113, séance du 17 décembre 1832, cité par BRISOU D., *Accueil, introduction et développement de l'énergie vapeur, op. cit.*, p. 436. C'est déjà le cas au XVIII<sup>e</sup> siècle quand la procédure de gré à gré s'impose face à l'adjudication. Voir PLOUVIEZ David, *La Marine française et ses réseaux économiques au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, les Indes savantes, coll. « Rivages des Xantons », 2014, p. 85.

<sup>15</sup> LEMESLE Hélène, « Réglementer l'achat public en France (XVIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle) », *Genèses*, 2010, n° 80, p. 21.

construction de coques en fer. Les compétences techniques ne sont pas les seules garanties qui leur sont demandées : il faut aussi qu'ils apportent les preuves de leur capacité financière à prendre en charge la réalisation du marché. Le ministre Rosamel a porté en 1837 le cautionnement à 15 % de la valeur pour un marché d'un an, 25 % pour un marché de deux ans et 30 % pour un marché de trois ans<sup>16</sup>, ce qui favorise les phénomènes de concentration. Le jury de l'Exposition de l'industrie française de 1844 ne signale d'ailleurs, outre son établissement d'Indret, que trois industriels capables de construire des navires de mer à vapeur<sup>17</sup>. Les marchés sont affranchis par la loi de finances de 1842, article 3, de la retenue de 3 % qui se percevait auparavant au profit de la caisse des invalides de la marine mais doivent répondre aux conditions générales du règlement pour les fournitures de la marine arrêtées par le ministre du 22 septembre 1817<sup>18</sup>. Ce texte, resté en vigueur 30 ans, est réimprimé à plusieurs reprises<sup>19</sup> mais jamais mis à jour<sup>20</sup> ; il est pour partie obsolète en 1843 mais conserve le mérite de fixer les modalités de suivi des marchés (nomination de commissions *ad hoc*) et de préciser les droits et devoirs respectifs des fournisseurs et de l'administration maritime.

Les principaux prestataires sont désignés par décision royale du 9 octobre 1843 et invités à présenter leurs cahiers des charges. Les frères Schneider du Creusot sont chargés de la construction de la machine. Adolphe a travaillé quinze ans à la banque Seillière et Eugène a dirigé les forges de Bazeilles avant de fonder en 1836, avec l'appui du banquier François Seillière<sup>21</sup>, la compagnie Schneider Frères et C<sup>ie</sup>, société en commandite avec un fonds social de quatre millions. La compagnie représente donc un harmonieux mariage du capital, du commerce et de la technique<sup>22</sup>. Elle se spécialise rapidement dans le matériel de transport ferroviaire et nautique et ouvre en 1839 des chantiers de construction de bateaux à vapeur à Chalon-sur-Saône. Lorsqu'elle soumissionne pour le marché du *Comte d'Eu*, elle a déjà construit de nombreuses machines marines pour l'État et a récemment fourni les moteurs de 450 chevaux des premiers paquebots transatlantiques. Elle dispose à la fois d'une excellente renommée, des infrastructures, des compétences et de l'assise financière lui permettant de suivre le train de l'innovation<sup>23</sup> ; elle bénéficie de surcroît de la confiance de la Marine. Les Schneider relèvent en 1843 le défi de l'hélice, nouveau mode de propulsion qui en est encore à ses balbutiements ; ils envoient pour ce faire en Angleterre un ingénieur chargé d'étudier les dernières nouveautés en matière de machines<sup>24</sup>. Le choix pour la chaudière du *Comte d'Eu* se porte sur un modèle à tubes, déjà utilisé pour la navigation en rivière mais pas encore en mer – en France du moins –, à moyenne pression combinant détente et condensation. Comme Indret pour le premier *Comte d'Eu*, l'usine du Creusot se propose de construire des chaudières moins gourmandes en charbon et moins pesantes grâce à la substitution du fer et du cuivre à la fonte<sup>25</sup>. Le bâti de la machine, l'axe de l'hélice et tout ce qui est placé sous la flottaison doit être monté au Creusot dans un délai de huit mois à compter de la date de fourniture des plans du navire, soit une livraison au Havre fixée au 15 mars 1845. Un mois d'installation est prévu avant le lancement du navire ; le montage doit être achevé dans les deux mois et demi suivant la mise à l'eau, soit une livraison le 30 juin 1845.

<sup>16</sup> BRISOU D., *Accueil, introduction et développement de l'énergie vapeur, op. cit.*, p. 436.

<sup>17</sup> François Cavé à Paris, Alexis Hallette à Arras et les frères Schneider au Creusot.

<sup>18</sup> Voir BOURNONVILLE Aurélien, *De l'Intendance au Commissariat de la Marine (1765-1909) : un exemple de stabilité administrative*, Thèse de doctorat, Lille 2, 2014.

<sup>19</sup> VAUXCLAIRS Jean Bernard Tarbé de, *Dictionnaire des travaux publics, civils, militaires et maritimes, considérés dans leurs rapports avec la législation, l'administration et la jurisprudence*, Paris, Chez Carilian-Goeury, 1835, p. 274.

<sup>20</sup> HUSSON Armand., *Traité de la législation des travaux publics et de la voirie en France*, Paris, P. Dupont, 1850, vol. 2, p. 838. Ce règlement concerne tous les achats autres que ceux des bois de construction et de mâture.

<sup>21</sup> ROY Joseph-Antoine., *Histoire de la famille Schneider et du Creusot*, Paris, Marcel Rivière et C<sup>ie</sup>, 1962, p. 21.

<sup>22</sup> Eugène a suivi les cours du Conservatoire des arts et métiers de Paris et effectué un voyage d'étude en Angleterre après la création de la société du Creusot pour développer ses compétences techniques.

<sup>23</sup> Elle revendique en particulier l'invention du marteau-pilon par son ingénieur Bourdon et possède en 1845 trois hauts-fourneaux, une fonderie de fonte et de bronze, des forges à main, une chaudronnerie et des ateliers d'ajustage et de montage. *Ibid.*, p. 31.

<sup>24</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, lettre de Schneider au ministre de la Marine du 10 mars 1844.

<sup>25</sup> *Ibid.*

La réalisation de la coque est confiée à Augustin Normand. Issu d'une lignée de constructeurs installée à Honfleur, Augustin Normand a été formé à l'arsenal du Havre où il exerce comme charpentier et dessinateur sous l'Empire. Il y installe son propre chantier sous la Restauration et y construit pour le commerce navires baleiniers et trois-mâts mais aussi, depuis 1830<sup>26</sup>, des paquebots et remorqueurs à vapeur. En 1837, il produit deux vapeurs à coque en fer pour la navigation sur la Seine et Normand est l'auteur du premier bâtiment français à hélice, le *Napoléon* de 120 chevaux. Commandé par l'administration des Finances, ce paquebot-poste est lancé en 1842 et soumis à une série d'essais menés par des officiers et des ingénieurs de la marine. Ces expériences sont encore en cours quand le roi émet le projet de faire construire un yacht à hélice et coque en fer. Normand jouit d'une excellente réputation comme constructeur de navires pour le commerce mais il n'a encore jamais traité avec la Marine. Il s'engage à fournir, suivant le même calendrier que Schneider, une coque de 60 m à la flottaison, 11 m de largeur, 6,23 m de creux et jaugeant 783 tonneaux avec 4 jours de charbon. Le poids total du fer entrant dans la construction de la coque est estimé à 295 tonnes.

Le prix de la machine s'élève à 576 000 francs<sup>27</sup> et celui de la coque à 540 000 francs payables en quatre termes<sup>28</sup>. Le calendrier resserré laisse envisager un règlement de la totalité de la somme sur un seul exercice budgétaire. Pour apprécier son importance, il suffit de la mettre en regard du budget affecté aux constructions neuves de vapeur dans les ports (2,5 millions de francs pour 1843, 3 millions en 1846). Ces propositions sont soumises à l'examen de la commission spéciale des bâtiments à vapeur mais aussi, du fait du caractère exceptionnel et du coût important des marchés, à celui du conseil d'Amirauté<sup>29</sup>. Elles sont approuvées le 30 juillet 1844 par le ministre de la Marine qui désigne des commissions placées sous la responsabilité d'ingénieurs du génie maritime pour suivre les chantiers de construction au Creusot et au Havre.

Plusieurs marchés subséquents sont signés avec les prestataires : avec Normand pour l'aménagement et l'armement partiel du navire le 13 octobre 1846 ; avec Schneider pour le feutrage des cylindres et chaudières le 12 mai 1847 et pour la fourniture des objets de rechange le 21 juin. Le yacht fait l'objet de nombreux autres marchés de gré à gré pour la peinture, les travaux de sculpture et d'ornement, l'ameublement, la fourniture des cuisines, des lampes et objets d'éclairage, etc. Curieusement, un seul de ces marchés de détail fait l'objet d'une mise en concurrence ; tous les autres prestataires sont désignés soit par la famille royale ou l'administration de la marine, soit par Normand. Par mesure d'économie, une partie du mobilier et des pièces d'armement est récupérée sur divers navires de la flotte.

Objet	Prestataire	Dates	Montant
Machine à vapeur et propulseur	Schneider et Cie	30/07/1844	576 000 FF
Coque en fer	Augustin Normand	30/07/1844	540 000 FF
Aménagement et armement partiel	Augustin Normand	13/10/1846	67 585 FF
Cuisines	Hoyos	25/11/1846	2 287 FF

<sup>26</sup> 21 unités équipées de machines de 25 à 170 chevaux sont construites au chantier du Perrey entre 1830 et 1844. Voir LA VARENDE J. de, *Les Augustin-Normand, op. cit.*, p. 200-202. Voir aussi BARREY Philippe, « Notice sur les constructeurs de navires havrais », *Recueil des publications de la Société havraise d'études diverses*, 1907, p. 39-131.

<sup>27</sup> La moitié après le montage, un quart à la livraison au Havre, un huitième lorsque la machine sera admise en recette et le dernier huitième après un délai de garantie de trois mois.

<sup>28</sup> La répartition des termes est un peu différente de celle qui s'applique à la machine : un tiers quand la quille, l'étrave, l'étambot et les membrures seront montés et quand les matériaux représentant plus du tiers de la valeur totale seront sur site ; un tiers après la mise à l'eau ; la moitié du dernier tiers après l'entier achèvement et le dernier sixième après les essais.

<sup>29</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, rapport du directeur des ports Boucher du 23 juillet 1844.

Sculptures	Laurent-Jan	10/01/1847	20 055 FF
Feutrage des cylindres et chaudières	Schneider et Cie	12/05/1847	
Fourniture des objets de rechange pour la machine	Schneider et Cie	21/06/1847	8 814 FF
Peinture des soutes et de l'appareil	Voizel	17/07/1847	
Travaux de peinture et dorure	Voizel	17/07/1847	1 155 FF + tarifs au ml et m <sup>2</sup>
Peinture et ornements sculptés	J. Desroques	22/07/1847	14 730 FF
Meubles d'attache des appartements royaux	J. Desroques	22/07/1847	10 275 FF
Ameublement	J. Desroques	24/07/1847	2 309,80 FF
Travaux de peinture et dorure	Voizel	27/07/1847	2 794 FF
Autres peintures	Voizel	27/07/1847	
Tissus d'ameublement	Olivier	28/07/1847	3 555 FF
Rideaux	J. Desroques	31/07/1847	2940,21 FF
Lampes et objets d'éclairage	Dejean	02/08/1847	893 FF
Bronzes	Benoît	02/08/1847	1 570 FF
Travaux de peinture	Voizel	09/08/1847	150 FF + tarifs au ml et m <sup>2</sup>
Mobilier pour le salon de l'arrière	J. Desroques	31/08/1847	2 251 FF

### Réalisation des marchés

Les membres des commissions de suivi ne ménagent pas leurs efforts pour essayer de faire respecter les délais et les termes des marchés aux constructeurs de la coque et de la machine qui sont en conflit ouvert. Le premier litige est réglé plus de trois mois après la date initialement prévue pour la livraison du navire : en octobre 1845, Normand n'a toujours pas transmis les plans d'aménagement intérieur de la coque nécessaires à Schneider pour le dimensionnement de l'arbre d'hélice. Il n'a pas non plus fourni le plan de voilure qui conditionne l'emplacement de la cheminée. Normand avance en tâtonnant car il n'a jamais construit de navire si long et si puissant ; il a de plus l'habitude de travailler avec des machines anglaises<sup>30</sup> et rechigne à se voir imposer un constructeur avec qui il n'a jamais travaillé. Bénéficiant d'une certaine liberté dans la conception de la coque, il ne cesse de modifier ses plans et omet le plus souvent de les transmettre au ministère et à Schneider à qui il reproche les caractéristiques de la machine qui l'empêchent de bien positionner les mâts. Il se plaint en outre de difficultés d'approvisionnement en fer et de la pénurie de main d'œuvre qualifiée. Après une période faste entre 1834 et 1839 pendant laquelle il a produit 22 bâtiments et employé en moyenne 150 ouvriers et 10 apprentis, Normand a traversé une période de crise qui l'a contraint à se séparer de son personnel et de ses stocks<sup>31</sup>. Malgré la construction du *Napoléon*, il lui faut encore consolider ses moyens de production et il n'hésite pas à réclamer le détachement de quarante bons charpentiers de l'arsenal de Cherbourg avant de conclure : « Je n'ai pas une expérience suffisante des constructions en fer pour préciser l'époque à laquelle je pourrai lancer le *Comte d'Eu* ou plutôt l'expérience me prouve que jusqu'ici j'ai mal calculé<sup>32</sup>. » Désireux de produire un chef d'œuvre, l'artisan préfère temporiser et agir avec pragmatisme que de risquer un échec.

<sup>30</sup> D'après la liste des navires construits par Augustin Normand établie par La Varende, seul son premier vapeur, le *Courrier*, est équipé d'une machine construite en France, par Cavé. Tous les autres sont équipés de machines britanniques (Fawcett, Miller, Furner, Maudslay, Cockerill, Powels et surtout Barnes avec qui il traite pour 9 de ses navires).

<sup>31</sup> BARREY P., « Notice sur les constructeurs de navires havrais », *art. cit.*, p. 107.

<sup>32</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, lettre de Normand au ministre du 23 janvier 1846.

Le plan du gréement n'est soumis que le 21 mars 1846, après que Normand a répondu aux critiques nombreuses qui s'élèvent au sujet de son imposante voilure<sup>33</sup>. Il se justifie en mettant en avant le prétexte de stabilité du navire, mais l'inspecteur du génie maritime Bonard et le prince de Joinville récusent l'argument en faisant valoir que la manœuvre d'un tel gréement exigerait un équipage impossible à loger dans les plans soumis par Normand. La coque doit en effet accueillir non seulement la machine, ses chaudières et le charbon pour les alimenter, mais également les appartements royaux et toutes leurs dépendances, et enfin les quartiers de l'équipage. Le plan de gréement est remis sur la planche à dessin et approuvé le 27 avril malgré les réserves de Bonard afin de faire avancer le chantier. La construction en est confiée au port de Cherbourg, ce qui entraîne de nouvelles dissensions entre la Marine et l'entrepreneur car l'arsenal réalise les pièces maîtresses en bois du Canada alors que le constructeur exigeait du pin de Riga qui ne présente pas les mêmes caractéristiques mécaniques. Le dernier plan de coupe n'est reçu que le 20 mars 1846 alors que la construction de la machine est achevée depuis plus de trois mois ; les chaudières peuvent enfin être soumises aux épreuves à froid, mais suite à des différends avec Normand sur la position de la cheminée et de l'arbre d'hélice, elles ne sont livrées qu'à la fin du mois d'août.

Le navire est lancé le 20 décembre 1846 et la commission de recette, qui rend son rapport le 2 janvier 1847, souligne les nombreuses irrégularités du marché. Normand a proposé tant de plans successifs et différents qu'il est difficile de connaître les caractéristiques effectives du bâtiment ; le nombre de cloisons étanches prévu au devis n'est pas respecté, la soute à charbon est mal placée et trop petite ; enfin la commission estime que la coque est plus lourde qu'une coque en bois et que dans ces conditions les maigres avantages du fer sur le bois sont perdus<sup>34</sup>. Bien que tous les travaux ne soient pas terminés, le second terme est versé à Normand avec report du non livré sur le troisième terme. Le marché d'aménagement et d'armement conclu en octobre et prévoyant la livraison d'objets en décembre 1846 et en février 1847 n'est pas plus respecté, ce qui décide l'administration à appliquer les pénalités de retard ainsi qu'à dénoncer une partie du marché dans une tentative désespérée de faire avancer le chantier. Le yacht est envoyé à Cherbourg pour recevoir son gréement en janvier 1847, alors que les marchés d'aménagement ne sont pas achevés, ce qui complexifie considérablement la tâche des artisans havrais. L'ingénieur Georges-Baptiste-François Allix, chargé du suivi de l'exécution du marché au Havre, se montre très critique à l'égard de Normand mais doit reconnaître que les arsenaux de la Marine ne sont guère plus efficaces que l'entrepreneur privé. Malgré les plaintes des ingénieurs du génie maritime, Normand continue de bénéficier de la confiance du prince de Joinville qui effectue de fréquentes visites au Havre ; le commandant du *Comte d'Eu*, le capitaine de vaisseau Edmond Paris, joue les conciliateurs entre les différents interlocuteurs, conscient de la complexité du chantier autant que de l'importance de respecter les délais.

Les essais officiels du yacht débutent le 9 juin 1847 en rade de Cherbourg et se poursuivent en juillet. Le *Comte d'Eu* se révèle bon voilier mais la machine accuse quelques défauts. Pour presser l'achèvement du chantier, le ministre demande au préfet maritime de Cherbourg de nommer la commission pour la recette des machines du *Comte d'Eu* et lui donne instruction de recevoir les machines même si elles ne sont pas conformes au marché, à condition que la sécurité soit garantie<sup>35</sup>. La conformité au marché est accessoire puisque l'adaptation de l'appareil moteur à la coque a entraîné de lourdes modifications par rapport au cahier des charges initial, de même que les premiers essais à la mer qui ont fait apparaître des fuites dans les chaudières. Le critère de sécurité est en revanche déterminant, d'autant plus que l'ingénieur du génie maritime Rossin, celui-là même qui a conçu les machines du premier *Comte d'Eu*, a alerté la Marine dès le mois de mars 1847 de la dangerosité du système de chaudières choisi par

<sup>33</sup> 1582 m<sup>2</sup> et la hauteur du centre vélique à 17,11 m.

<sup>34</sup> Les coques en fer, soumises à une importante corrosion, se dégradent très vite et doivent passer au bassin tous les trois mois pour être nettoyées et repeintes. À cette époque leur seul avantage sur les coques en bois est le gain de poids.

<sup>35</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, dépêche du ministre au préfet maritime de Cherbourg, 27 juillet 1847.



Schneider<sup>36</sup>. Rossin est alors membre du Conseil des travaux qui, sollicité à plusieurs reprises au sujet du *Comte d'Eu* mais sans doute peu désireux d'engager sa responsabilité sur un sujet sensible, refuse de prononcer un avis. Personne ne tient compte de l'avertissement de l'ingénieur mais lors des essais de recette, le 2 août, l'une des chaudières explose entraînant la mort de onze hommes. Cet accident, impressionnant et mortifère, est sans gravité pour le navire<sup>37</sup> mais il entraîne des complications dans la réalisation du marché. Schneider souhaite réparer la chaudière endommagée et modifier la machine afin d'aller au terme de son engagement ; pourtant le ministre décide, à l'instigation de Normand, de la remplacer par un moteur de fabrication britannique. Le constructeur haurais mène en effet une campagne de lobbying contre Schneider afin de ne pas ternir l'image de son propre chef d'œuvre. Cette décision est prise malgré l'avis du contrôle central de la Marine qui estime que le transfert de la machine de Schneider sur un autre navire va retarder outre mesure la procédure de recette et le paiement du prestataire. La responsabilité du constructeur est toutefois engagée car, en cherchant à économiser du poids, il a sous-dimensionné les tôles des chaudières qui n'ont pas résisté à la pression.

Rossin réitère ses mises en garde après l'accident<sup>38</sup> mais cette fois contre la forme de carène qu'il juge trop fine. Il réclame que soient réalisées des expériences visant à montrer l'influence des formes de carène<sup>39</sup> sur la marche des vapeurs, ce sur quoi il a plus de chance d'être suivi que précédemment. En effet, nombreux sont les témoins – et Paris est de ce nombre – qui pensent que le *Comte d'Eu* ferait un très beau voilier mais que sa coque est inadaptée à l'accueil d'un appareil moteur. L'élégance des formes de ses coques devient d'ailleurs la marque de fabrique du chantier Normand.

### **Innovation et jeux de pouvoir**

Les conflits qui entachent la réalisation des marchés sont révélateurs des enjeux de pouvoir qui sous-tendent la délégation au privé de la construction navale militaire. Les tensions sont exacerbées par la course à l'innovation et la nécessité dans laquelle se trouvent les industriels de remplir leurs carnets de commandes pour amortir les lourds investissements consentis pour répondre aux sollicitations de l'État.

Les soumissionnaires ont été chargés de rédiger leurs cahiers des charges à partir d'une lettre de mission pour le moins succincte. Ils cherchent à justifier le montant élevé des devis par la nouveauté de la technique requise et leur recherche de perfection. Normand fait valoir qu'il s'agit « d'une construction toute exceptionnelle [qui] doit réunir au choix le plus scrupuleux des matériaux, la plus grande perfection de main d'œuvre et la plus grande légèreté à une complète solidité<sup>40</sup> ». Les Schneider soulignent quant à eux qu'il s'agit d'un « système de machines et de chaudières tout à fait nouveau pour la navigation maritime à vapeur<sup>41</sup> » qu'ils veulent à la fois fiable, léger et économe en combustible, d'où la substitution du fer et du cuivre à la fonte qui renchérit le coût par rapport aux machines existantes. Ils se disent « convaincus que les dispositions [qu'ils ont] adoptées comportent des progrès dont l'application doit devenir d'un haut intérêt pour l'avenir de la navigation maritime à vapeur<sup>42</sup> ». Le coût élevé est celui de l'innovation ; c'est surtout à ce prix que la France peut développer une industrie compétitive face à l'Angleterre qui détient encore une nette avance technologique.

---

<sup>36</sup> *Ibid.*, « Note sur les chaudières du *Comte d'Eu* », 6 mars 1847.

<sup>37</sup> L'accident a eu lieu au moment de la relève des chauffeurs, quand deux équipes étaient présentes simultanément dans la chambre des machines avec de surcroît les ouvriers du Creusot. Le bilan est lourd car les hommes, surpris par la vapeur et tentant de remonter sur le pont, ont été gênés par l'étroitesse de l'échelle. Il ne s'agit cependant que de projections de vapeur qui n'ont pas mis en péril le navire.

<sup>38</sup> En décembre 1847.

<sup>39</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, courrier de Rossin au ministre du 9 décembre 1847.

<sup>40</sup> *Ibid.*, lettre de Normand au ministre du 11 mars 1844.

<sup>41</sup> *Ibid.*, lettre de Schneider au ministre du 4 avril 1844.

<sup>42</sup> *Ibid.*, lettre de Schneider au ministre du 10 mars 1844.

Le contrôle central du ministère de la Marine relève de nombreuses irrégularités administratives dans la réalisation du marché passé avec Normand, tandis que la commission de recette juge que le constructeur, en recherchant systématiquement les matières et la main d'œuvre les meilleures, les plus chères et les plus difficiles, « a tout-à-fait sacrifié le rôle d'entrepreneur à celui de l'artiste ; de telle sorte que malgré les prix qui lui ont été alloués, il est à présumer qu'en fin de compte il trouvera à peine à rentrer dans ses frais<sup>43</sup> ». Normand est quant à lui persuadé de bénéficier d'un important retour sur investissement quand les essais auront fait la preuve de la qualité du navire sorti de son chantier et que les commandes afflueront. Il oppose aux critiques la notion d'*équité* qui, selon lui, ne doit pas être subordonnée à une question de *régularité* : il a accepté de relever le défi proposé par l'État, la phase de recherche est coûteuse et chronophage et ne souffre pas d'être alourdie par les contingences administratives. Il considère que la hauteur de l'enjeu autorise quelques libertés avec la procédure. Traitant pour la première fois avec la Marine, il cherche à s'imposer auprès du ministère et met en œuvre une campagne à charge contre Schneider, se dédouanant de tout défaut du projet initial qui a selon lui dû être amendé pour permettre la mise en place d'un appareil moteur sur lequel il n'avait aucune prise. Il fait valoir l'importance d'associer plus intimement conception de la coque et de la machine :

« Il y a peu d'années, lorsqu'on ne faisait que des machines à basse pression et à balancier, on y a construit d'excellentes machines de ce système [...]. Elles étaient toutes copiées de bonnes machines anglaises. Depuis la substitution, en Angleterre, des machines à action directe et à chaudières tubulaires aux anciennes machines, le gouvernement français n'a fait acheter en Angleterre qu'un seul appareil [...] ; et il en a commandé beaucoup en France. Les modèles manquant, on s'est mis à inventer des systèmes qui, pour la plupart, donnent de pitoyables résultats<sup>44</sup>. »

Normand réclame que le gouvernement achète des machines anglaises, les fasse examiner par ses ingénieurs et se procure leurs plans pour les fournir aux constructeurs ; « et bientôt, sans tâtonnements longs et coûteux et sans erreurs possibles, nous serons à la hauteur des constructeurs anglais. C'est tout à la fois dans l'intérêt du pays et dans celui de nos constructeurs eux-mêmes<sup>45</sup> ». Cette affirmation reflète la divergence de conception des industriels et des Polytechniciens, les premiers jugeant l'imitation et l'amélioration par tâtonnements successifs et empiriques préférable à l'abstraction mathématique des seconds<sup>46</sup>. Les ingénieurs se montrent plus conciliants avec Schneider qui a déjà fait les preuves de sa capacité industrielle et de sa gestion rigoureuse des procédures du marché. L'entreprise métallurgique, qui fournissait déjà les matières premières pour la fonderie de canons d'Indret au XVIII<sup>e</sup> siècle, s'est rapidement convertie à la construction de machines marines après son rachat par les Schneider. Lorsque l'État souhaite s'affranchir du quasi-monopole britannique tout en augmentant considérablement la puissance des appareils moteurs<sup>47</sup>, l'entreprise se positionne à la pointe de l'innovation : Schneider et ses ingénieurs effectuent des voyages techniques en Angleterre, l'usine s'équipe d'un marteau-pilon, recrute 1200 salariés entre 1840 et 1845<sup>48</sup>, et se met en capacité de produire les premiers appareils à cylindre oscillant de 450 chevaux qui équipent cinq paquebots transatlantiques, tous de grande qualité et ayant réussi brillamment les campagnes d'essais. Le phénomène de concentration technique et financière déjà évoqué permet à l'usine de ne pas souffrir longtemps de l'expérience malheureuse du *Comte d'Eu* qui a pourtant, selon Dominique Brisou, « inscrit une page très noire dans l'histoire de l'établissement du

---

<sup>43</sup> SHD/M/V, 7DD1 190, rapport de la commission de recette du 2 janvier 1847.

<sup>44</sup> *Ibid.*, lettre de Normand au ministre du 6 novembre 1847.

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> GUILLERME Jacques et SEBESTIK Jan, « Les commencements de la technologie », *Documents pour l'histoire des techniques. Nouvelle série*, 2007, n° 14, p. 67.

<sup>47</sup> Loi du 16 juillet-5 août 1840.

<sup>48</sup> ROY J.-A., *Histoire de la famille Schneider et du Creusot*, op. cit.

Creusot<sup>49</sup> ». Les Schneider assoient cependant durablement leur statut de fournisseurs pour la marine de l'État sans pour autant que disparaisse, dans les milieux maritimes, une prévention contre ce constructeur terrien, présumé ignorant des contraintes de l'environnement maritime et enclin à économiser les matériaux pour gagner en poids et en coût. Les officiers de vaisseau sont plus conciliants avec Normand dont ils apprécient la recherche de perfection et l'élégance du navire qu'il a dessiné.

La construction du *Comte d'Eu* repose sur une superposition de marchés : elle s'avère complexe pour l'administration maritime qui, dans ses propres établissements et arsenaux, dispose d'un ensemble de sous-traitants et maîtrise les réseaux d'approvisionnement. Cette difficulté d'adaptation est particulièrement flagrante dans la fourniture du gréement : le port de Cherbourg prend acte des spécifications du constructeur mais ne les respecte pas à la lettre, choisissant les matériaux en fonction de ses stocks et adaptant les dimensions à ses propres calculs qui diffèrent de ceux retenus par Normand. La construction du navire dans un port civil complique la tâche de la Marine qui n'a pas la main sur l'administration portuaire. La lourdeur des procédures s'explique par le millefeuille administratif et par une « commissionnisme aigüe » qui aggrave les retards à tous les niveaux : une commission doit être nommée pour la passation et le suivi de chaque marché, sans dispenser toutefois du contrôle des services financiers du ministère. Cette contrainte est particulièrement pesante pour le capitaine du navire qui est parfois tenté de passer outre les procédures et de traiter directement avec les artisans pour les fournitures mineures. La « haute destination » du yacht favorise quelques entorses aux règlements, d'autant plus que le prince de Joinville suit le chantier de près. Le contrôle central du ministère rappelle régulièrement à l'ordre les contrevenants, tout en s'interrogeant sur la nécessité de régulariser ces multiples infractions et de les faire entrer dans le cadre administratif afin de faciliter le recours ultérieur aux marchés publics.

## Conclusion

En Grande-Bretagne, la recherche et développement est abandonnée au privé pendant la phase de transition entre voile et vapeur ; la Navy attend que les techniques soient au point pour les adopter. En France, l'État est moteur pour plusieurs raisons. En premier lieu l'existence du corps des ingénieurs du génie maritime, corps savant et spécialisé, qui l'incite à construire ses navires par ses propres moyens. La marine royale tente en outre, à partir de 1840, de reconquérir sur le plan technique l'aura qu'elle a perdue sur le terrain militaire en construisant une flotte moderne. Enfin l'État veut aussi donner l'impulsion pour soutenir l'économie nationale et recourt volontiers à l'industrie pour la construction des coques et des machines. Ce phénomène s'accroît particulièrement sous le Second Empire<sup>50</sup> mais s'accompagne d'un brouillage des lignes entre public et privé en matière d'innovation du fait de la possibilité offerte aux ingénieurs du génie maritime de « pantoufler » dans les entreprises. Le cas le plus célèbre est sans conteste Stanislas Dupuy de Lôme, à la tête de la direction des constructions navales du ministère de la Marine mais aussi des Forges et Chantiers de la Méditerranée et de la compagnie des Messageries impériales.

En cette période d'innovation galopante, les marchés publics agissent comme un révélateur des enjeux de pouvoir à l'œuvre dans la construction navale. Les rivalités entre industriels sont palpables, chacun espérant par le jeu de l'innovation capter un maximum de marchés. Des tensions se font jour aussi entre les entrepreneurs et les représentants de l'État, en particulier les ingénieurs du génie maritime dont l'expertise technique et la maîtrise de leur terrain légitime d'action sont mises à l'épreuve. La Marine tente de reprendre la main en fixant les normes : le Conseil des travaux arrête en mai 1847 les caractéristiques techniques du programme de construction de machines, pour le public comme pour le privé. Les industriels restent néanmoins, et pour longtemps, des partenaires incontournables pour l'élaboration d'une

---

<sup>49</sup> BRISOU D., *Accueil, introduction et développement de l'énergie vapeur*, op. cit., p. 599. Outre l'explosion de la chaudière, Schneider doit faire face à une attaque en contrefaçon par un certain Guébbard qui prétend avoir déposé un brevet pour le système d'hélice adopté par Schneider.

<sup>50</sup> BATESTI Michèle, *La marine de Napoléon III : une politique navale*, [Vincennes], Service historique de la Marine, 1997.

marine moderne. L'État reporte le risque technique et financier de l'innovation sur des entrepreneurs privés pour son plus grand bénéfice dont le moindre est certainement la formation à peu de frais des cadres de la marine, ingénieurs comme officiers de vaisseau qui suivent de près les chantiers, surveillent et critiquent l'exécution des marchés sans s'engager personnellement, mais en tirent un profit considérable pour le service de la Marine. Tout en soutenant l'industrie nationale, la Marine peut par ailleurs étaler les frais d'investissement dans ses propres infrastructures. L'établissement d'Indret est en pleine restructuration au début des années 1840 et peine à répondre au programme de constructions lancé par la Marine malgré l'augmentation de ses capacités de production et sa conversion dans la construction de coques en fer<sup>51</sup>. Comme les navires eux-mêmes, bien souvent obsolètes avant même d'être mis en service, le chantier se trouve rapidement dépassé par l'augmentation des dimensions des navires et des puissances des machines. La réactivité du secteur privé permet à la marine de poursuivre son développement à son propre rythme. Comme l'a montré François Crouzet<sup>52</sup>, l'industrie privée est toutefois encore employée comme simple variable d'ajustement : les établissements nationaux produisent avec une certaine régularité, même dans les périodes de déclin des commandes, ce qui leur permet de fixer une main d'œuvre qualifiée et d'amortir leurs infrastructures.

Le partenariat public/privé est malgré tout gagnant/gagnant : les industriels profitent de l'incitation financière de l'État pour développer leurs usines et asseoir leur réputation sur la qualité et la fiabilité de leurs produits. Schneider comme Normand connaissent un développement spectaculaire sous le Second Empire : ils répondent à la demande croissante en France comme à l'étranger en misant sur la qualité pour rivaliser avec l'Angleterre. Leur capacité productive est particulièrement appréciée par la France pendant la guerre de Crimée<sup>53</sup>. « Un armateur qui cherche avant tout à avoir un navire à bon marché ne doit pas faire construire au Havre, tandis qu'il s'adressera à M. Augustin Normand, si, sans trop s'inquiéter du prix de revient, il cherche la perfection dans la beauté des formes, la solidité, la grande marche et les qualités du navire à la mer<sup>54</sup> », écrit un historien, et Schneider ne dit pas autre chose<sup>55</sup>. Les constructeurs ne travaillent certes pas exclusivement pour la marine de guerre, mais ses besoins impactent fortement le rythme des commandes. Ils imposent aussi aux entreprises de disposer de capacités de mobilisation de crédits importantes, d'où l'adossement de plus en plus prononcé au grand capital. À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'industrie privée prend définitivement le pas sur les arsenaux, assumant jusqu'à 74 % des besoins de l'État en matière de machines marines<sup>56</sup>. C'est d'ailleurs sous la III<sup>e</sup> République que les chantiers Augustin-Normand, sous la houlette du fils de l'architecte du *Comte d'Eu*, s'imposeront comme constructeurs de torpilleurs puis de sous-marins.

---

<sup>51</sup> BABRON, « Les établissements impériaux de la marine française. Indret », *Revue maritime et coloniale*, 1868, vol. 24, p. 495- ; cité par GIRANDIER S., « L'établissement d'Indret des origines à 1914 », *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, 1993, vol. 100, n° 3, p. 357-378.

<sup>52</sup> CROUZET François, « Remarques sur l'industrie des armements en France (du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle à 1914) », *L'Économie française du XVIII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle : perspectives nationales et internationales. Mélanges offerts à François Crouzet*, Paris, Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, 2000, p. 149-194.

<sup>53</sup> Normand reçoit une commande de quatre canonnières et Schneider fournit 24 machines pour une puissance totale de 7 550 chevaux.

<sup>54</sup> CONINCK Frédéric de, *Le Havre : son passé, son présent, son avenir*, Impr. du commerce Alph. Lemale, 1859, p. 33.

<sup>55</sup> « Nos fers sont meilleurs, s'ils sont plus chers », cité par ROY J.-A., *Histoire de la famille Schneider et du Creusot*, op. cit., p. 31.

<sup>56</sup> CROUZET F., « Remarques sur l'industrie des armements en France (du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle à 1914) », art. cit.