



**HAL**  
open science

## Innover, Fiabiliser, Rentabiliser. Le capitaine de vaisseau Pâris face au defi technologique

Géraldine Barron

► **To cite this version:**

Géraldine Barron. Innover, Fiabiliser, Rentabiliser. Le capitaine de vaisseau Pâris face au defi technologique. Roulet, Eric; Borde, Christian. Les caractères spécifiques de l'entreprise maritime dans le monde occidental du Moyen Âge à nos jours, Shaker, pp.73-86, 2019, 978-3-8440-6579-4. hal-03048122

**HAL Id: hal-03048122**

**<https://hal.science/hal-03048122>**

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

BARRON Géraldine, « Innover, Fiabiliser, Rentabiliser. Le capitaine de vaisseau Pâris face au défi technologique », in *Les caractères spécifiques de l'entreprise maritime dans le monde occidental du Moyen Âge à nos jours*, Aachen, Shaker, 2019, p. 73-86.

Ce qu'il est convenu d'appeler la révolution maritime du XIX<sup>e</sup> siècle, qui voit la marine passer de la voile à la vapeur et du bois au fer, est un processus long et complexe. La première décennie du Second Empire constitue à cet égard une période charnière pendant laquelle les cadres de la nouvelle marine se mettent progressivement en place tandis qu'avec l'hélice elle sort de l'impasse technologique que représentait la roue. Si l'on connaît bien, grâce à Michèle Battesti<sup>1</sup>, le caractère moteur et novateur de la politique navale de Napoléon III, et que le nom de Stanislas Dupuy de Lôme et de ses plus belles réussites, le *Napoléon* et la *Gloire*, sont toujours associés à cet essor, trop rares sont encore les études en France sur cette révolution à la fois technique, économique et sociale. Citons le déjà ancien colloque « Marine et technique au XIX<sup>e</sup> siècle »<sup>2</sup> et l'ouvrage largement illustré de Philippe Masson et Michèle Battesti<sup>3</sup> la même année, ainsi que les travaux de Dominique Brisou<sup>4</sup>. L'ambition n'est pas ici de combler cette lacune, loin s'en faut, mais plus modestement de mettre en lumière l'engagement d'un officier de marine dans cette mutation technique et les implications de son action tant dans la marine militaire que dans le développement des premières compagnies de navigation commerciale à la vapeur. Edmond Pâris (1806-1893) mène une ambitieuse entreprise de normalisation pour accompagner le processus d'innovation en marche dans la construction navale et la propulsion par la vapeur, en particulier dans les années 1850. Engagé dans la recherche expérimentale et soucieux de diffuser le plus largement possible les résultats de ses études et observations, il publie une série d'ouvrages qui assoient sa stature d'expert ; pour autant la reconnaissance de son œuvre est inégale selon les milieux maritimes.

Pâris est formé à l'école des grands voyages qui reprennent avec le retour de la paix sous la Restauration : achevant son instruction dans le Pacifique sur l'*Astrolabe* sous le commandement de Dumont d'Urville entre 1826 et 1829, il reprend la mer en 1830 avec Laplace pour un tour du monde à vocation scientifique et diplomatique. Au cours de ces deux

---

<sup>1</sup> Michèle BATESTI, *La marine de Napoléon III : une politique navale*, Vincennes, Service historique de la Marine, 1997.

<sup>2</sup> *Marine et technique au XIX<sup>e</sup> siècle. Actes du colloque international, Paris, École Militaire, les 10-12 juin 1987*, Paris, Service historique de la Marine, 1988.

<sup>3</sup> Philippe MASSON, Michèle BATESTI et Service historique de la Marine, *La Révolution maritime du XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Lavauzelle, 1987.

<sup>4</sup> Dominique BRISOU, *Accueil, introduction et développement de l'énergie vapeur dans la marine militaire française au XIX<sup>e</sup> siècle*. Thèse de doctorat d'histoire, université de Paris IV-Sorbonne, [Vincennes], Service historique de la marine, 2001.

circumnavigations, il se fait remarquer par ses talents d'hydrographe et de dessinateur, en particulier par ses portraits de pirogues. Affecté au Dépôt des cartes et plans de la Marine en 1832 pour préparer la publication de l'atlas hydrographique du voyage de la *Favorite*, il suit les cours du Conservatoire des arts et métiers où il découvre les principes de la propulsion par la vapeur. Les bâtiments à vapeur sont encore peu nombreux dans la marine de l'État au début de la Monarchie de Juillet : ce sont de petits bâtiments à roues essentiellement employés aux manœuvres de port et au transport des troupes et des dépêches, comme l'illustre leur participation remarquée à la prise d'Alger ou au remorquage du navire transportant l'obélisque de Louxor vers la France. Pâris demande en 1833 l'autorisation au ministre de se rendre outre-Manche où il souhaite étudier les machines à vapeur marines : le voyage en Angleterre est alors incontournable pour qui s'intéresse au nouveau mode de propulsion, en particulier pour les ingénieurs du génie maritime, même si les officiers de vaisseau ne sont pas en reste. La France est en effet encore fortement dépendante du marché britannique qui fournit machines, savoir-faire et charbon. Il n'existe par ailleurs pas de formation spécifique à la conduite de la machine marine et les arsenaux ne s'adaptent que lentement à l'entretien puis à la construction des moteurs et chaudières. L'intérêt de Pâris pour la nouveauté est apprécié par le baron Tupinier, directeur des ports et arsenaux, qui confie au jeune homme le commandement d'un bâtiment à roues affecté à la liaison entre Toulon et Alger. Pâris s'insère dans un groupe marginal d'officiers férus de technique. Les bâtiments à vapeur représentent alors 5% de la flotte et ce sont de petites unités : une très faible proportion d'officiers est donc concernée par cette technique. La régularité des liaisons entre Toulon et Alger permet aux capitaines d'expérimenter le nouvel appareil moteur dans une relative sécurité<sup>5</sup> et s'instaure au sein de la flotte une compétition plus ou moins amicale autour de la vitesse et de l'entretien du matériel. A l'issue d'un contrat de deux ans, Pâris repart pour une navigation lointaine sur un voilier en compagnie de Laplace. À son retour en France au début des années 1840, la Marine est au centre des débats<sup>6</sup> et le Prince de Joinville milite pour une modernisation de la flotte<sup>7</sup> ; les premières lignes transatlantiques à vapeur sont ouvertes et les programmes de construction de navires à vapeur se multiplient. En 1843, Pâris prend le commandement de l'*Archimède*, aviso à roues chargé d'acheminer vers la Chine les représentants du commerce

---

<sup>5</sup> L'approvisionnement en charbon est assuré, l'arsenal de Toulon est en capacité d'effectuer les principales réparations et un atelier est même créé à Alger. Les fortunes de mer et abordages sont toutefois assez fréquents. Les pannes ainsi qu'une mauvaise estimation de la vitesse et de la route font mettre à la côte plusieurs vapeurs dans les années 1830.

<sup>6</sup> La crise diplomatique au Proche Orient agit comme un révélateur de la faiblesse de la flotte, du matériel comme des effectifs.

<sup>7</sup> [PRINCE DE JOINVILLE], « Note sur l'état des forces navales de la France », *Revue des Deux Mondes*, 6, 15 mai 1844, p. 708-746.

attachés à la mission Lagrené. Ce voyage représente pour la France la première expérience de navigation au long cours à la vapeur<sup>8</sup> qui permet de découvrir avec acuité les problématiques d'approvisionnement, de gestion des stocks de charbon, de vivres, de rechanges dont dépend sa réussite. L'embarquement de passagers et de fret, en l'espèce les échantillons de l'industrie française qui doivent être présentés au marché chinois, met à l'épreuve le potentiel commercial du transport à vapeur. La machine a été perfectionnée et gagne en puissance mais le navire à roues continue de souffrir de défauts structurels. L'*Archimède* doit embarquer son stock de charbon, les quantités de vivres et d'eau réglementaires, son équipage et de surcroît de nombreux passagers et leurs bagages. Au départ le navire est surjaugé, il enfonce, rendant les roues peu efficaces. Au fur et à mesure que le charbon est consommé, le navire entre dans sa ligne de flottaison, rendant les roues plus efficaces ; mais c'est l'autonomie de l'expédition qui est réduite car le ministre de la Marine n'a prévu qu'un point de ravitaillement à l'île Bourbon ; enfin les roues ne sont pas d'un grand secours sur un navire léger en raison du peu de contact avec l'eau. C'est pourquoi, malgré l'envoi dans les mers de Chine d'un bâtiment de 220 CV, l'emploi de la voile est recommandé dans les longues traversées pour économiser le combustible. Pâris publie un rapport détaillé sur sa navigation dans les *Annales maritimes et coloniales*<sup>9</sup> afin de faire bénéficier la communauté maritime de cette expérience.

Nommé capitaine de vaisseau en 1846, Pâris est affecté un temps à terre sur des navires en construction et en réparation avant de reprendre du service entre 1850 et 1853 sur la ligne d'Alger. Pendant la guerre de Crimée, il obtient le commandement d'un vaisseau dit « mixte » issu d'un programme de modernisation à moindres frais de la flotte à voiles qui consiste à équiper d'anciens vaisseaux d'un moteur et d'une hélice afin de les rendre moins dépendants des éléments. Pâris navigue ensuite sur des frégates rapides à hélice qui représentent un palier technologique puisque, grâce à l'abandon des encombrantes et fragiles roues et à l'ingénieuse conception coque/machine de l'ingénieur du Génie maritime Dupuy de Lôme, le moteur n'est plus installé au détriment des qualités nautiques et militaires. Pâris achève sa carrière à la mer sur l'une de ces frégates qui réalise des essais

---

<sup>8</sup> Un bâtiment à vapeur, le *Phaéton*, a été récemment expédié dans le Pacifique, mais l'essentiel de la traversée s'est faite à la voile. Voir Eugène MAISSIN, « Rapport à Son Excellence le ministre de la marine, sur la traversée du vapeur le *Phaéton*, de Rio-Janéiro à la Conception, par le détroit de Magalhaens », *Annales maritimes et coloniales, partie non officielle*, 1, 1845, p. 814-860.

<sup>9</sup> « Rapport de M. le capitaine de corvette Pâris, commandant le vapeur l'*Archimède*, à M. le contre-amiral Cécille, commandant la station des mers de l'Inde et de la Chine, sur la navigation de cette corvette de Brest à Macao », *Annales maritimes et coloniales*, 90, 1845, p. 177-196 ; « Second rapport de M. le capitaine de corvette Pâris, sur la navigation de la corvette à vapeur l'*Archimède*, depuis son arrivée en Chine jusqu'à son retour à Suez », *Annales maritimes et coloniales*, 95, 1846, p. 785-813

comparatifs avec la *Gloire*, premier cuirassé conçu par le même Dupuy de Lôme.

Sa longue expérience de la navigation à vapeur amène Pâris, qui a l'esprit curieux et les mains habiles, à s'engager dans le perfectionnement de la navigation à vapeur, condition nécessaire à son adoption définitive tant par les entreprises commerciales que par la marine militaire, même si les motivations sont différentes. Schématiquement, la marine de commerce est en quête de rentabilité, celle de l'État recherche la puissance navale, mais Pâris affirme :

« les navires de guerre ne sont pas les seuls qui doivent occuper les marins [...] : qu'importe que la machine entraîne par son impulsion des canons et leurs servants, ou des passagers de toutes sortes avec quelques marchandises assez précieuses pour exiger une grande célérité ! Son rôle est toujours le même, il faut qu'elle pousse énergiquement et avec sécurité. »<sup>10</sup>

L'État et le privé sont en effet confrontés aux mêmes problématiques, aux dimensions à la fois techniques, économiques et sociales<sup>11</sup>. En premier lieu il est important de maîtriser les coûts de construction et d'entretien, maîtrise qui dépend d'abord de la prise d'indépendance technique et commerciale vis-à-vis de l'Angleterre puis de la stabilisation technique et de la possibilité de construire des séries de navires. Il s'agit également de progressivement adapter le navire à sa fonction en le construisant suffisamment grand pour qu'il puisse embarquer autre chose que ses propres ressources, c'est-à-dire à la fois le charbon pour les chaudières, des vivres et des rechanges, mais aussi du fret et des passagers ou des troupes et des canons. Les navires doivent en outre être puissants pour gagner en vitesse par rapport à la voile. Ils doivent enfin disposer d'une autonomie qui leur permette d'effectuer de longues traversées à la vapeur, sous peine de rester cantonnés dans les ports ou à des fonctions de bac. Les questions d'approvisionnement en charbon, de variation des coûts et de la qualité du combustible conditionnent l'adoption de l'énergie vapeur. Leur corollaire pour la navigation est la maîtrise des points de ravitaillement hors du littoral métropolitain : ports de commerce étrangers et colonies ou points d'appui. La révolution maritime a enfin des implications en termes de ressources humaines : la marine à vapeur requiert de nouvelles compétences qu'elle doit aller chercher à terre et dans l'industrie, ce qui allège la dépendance vis-à-vis des populations maritime, mais une main d'œuvre à l'employabilité élargie se montre plus volage et plus exigeante.

---

<sup>10</sup> Edmond PÂRIS, « Impressions d'une traversée à bord du paquebot transatlantique le *Pérelre* », *Revue maritime et coloniale*, 17, 1866, p. 447-476.

<sup>11</sup> On ne parlera pas de la marine de guerre au sens strict car jusqu'au début du Second Empire et jusqu'aux frégates rapides à hélice et surtout aux vaisseaux mixtes, les bâtiments à vapeur ne sont jamais des navires de combat.

## Stabiliser, fiabiliser

Dans les années 1830-1840, les hommes, officiers comme mécaniciens et chauffeurs, se forment sur le tas à la conduite du navire à vapeur. C'est l'expérience seule qui permet de juger de la meilleure manière d'employer les chaudières, d'adapter les manœuvres à la propulsion par les roues, de connaître les pièces qui s'usent le plus rapidement et d'adapter les machines à un environnement particulièrement contraignant. À la différence de celles qui sont employées dans les usines et même dans les chemins de fer, les machines marines sont soumises à des chocs violents dûs au roulis et au tangage, à des torsions causées par les déformations de la coque, à des écarts de température importants et à une humidité permanente, sans parler de l'alimentation des chaudières par l'eau de mer qui accélère la corrosion. Cet environnement entraîne une dégradation très rapide du matériel et nécessite l'immobilisation régulière du navire pour le démontage de la machine, son nettoyage et la réparation des pièces endommagées. Il n'existe pas plus de formation spécifique qu'il n'existe de vocabulaire unifié pour parler du nouveau moteur. Les mécaniciens viennent de l'industrie et embarquent leur propre culture qui les tient à l'écart de la communauté des marins ; cette coupure entre le pont et la chambre des machines est d'autant plus sensible pour les capitaines que la sécurité du navire repose en grande partie sur ces nouveaux venus qui n'ont bien souvent qu'une connaissance très limitée des choses de la mer. Pâris parvient à travailler en bonne intelligence avec les hommes de la machine et s'autorise à mettre « les mains dans le cambouis ». Il enregistre sur ses carnets les expériences auxquelles il soumet ses navires et s'efforce d'échanger régulièrement avec officiers et mécaniciens de la marine militaire, du commerce et des marines étrangères. Son premier ouvrage consacré à la navigation à vapeur est un dictionnaire<sup>12</sup>, véritable entreprise de normalisation linguistique préalable à toute réelle intégration de la technique : pour que des hommes de cultures professionnelles si éloignées puissent s'entendre, il est indispensable qu'ils partagent le même langage. La seconde étape est de proposer des méthodes et de fixer des procédures pour la conduite des machines. Pâris a conscience d'avoir eu la chance de bénéficier d'une instruction théorique adaptée aux besoins du marin à vapeur : chimie, mécanique, physique dont il suit les cours au Conservatoire des arts et métiers et à la Sorbonne à une époque où l'École navale persiste à dispenser un enseignement hérité de l'Ancien Régime qui permet certes aux officiers de maîtriser les difficiles calculs de position mais est de peu de secours en cas de dysfonctionnement de la machine. Pâris prolonge et met à jour ces apprentissages dont il bénéficie lorsqu'il est

---

<sup>12</sup> Pierre-Marie-Joseph de BONNEFOUX et Edmond PÂRIS, *Dictionnaire de marine à voiles et à vapeur*, vol. 2, *Marine à vapeur*, Paris, Arthus Bertrand, 1848.

affecté dans la capitale<sup>13</sup> par la lecture de traités théoriques qu'il embarque avec lui lorsqu'il reprend la mer. « Ces ouvrages ne rendent pas ouvrier, mais ils aident beaucoup un capitaine à conduire ceux qu'il a sous ses ordres et lui fournissent au besoin des données pour faire exécuter des réparations »<sup>14</sup>, justifie-t-il. Ce savoir associé au capital expérimental qu'il accumule au fil de ses commandements lui permet, au bout de quelques années, de proposer des adaptations techniques de détail aux plans des ingénieurs, de préconiser des modes de chauffe permettant d'économiser le combustible et le matériel, de prévoir les rechanges nécessaires à un entretien régulier des machines. Pâris élargit son champs d'étude en s'efforçant de rassembler un maximum de données brutes (caractéristiques du navire, conditions de navigation, vitesse, consommation de charbon), de retours d'expérience, de les analyser à la lumière des savoirs fondamentaux disponibles et d'en communiquer la synthèse le plus largement possible à la communauté maritime par le biais des *Annales maritimes et coloniales* dans un premier temps, puis de manuels. Son objectif premier est d'assurer la sécurité du navire et de ses hommes ; le corollaire est d'adapter le matériel à son usage pour qu'il soit enfin accepté par la communauté maritime, et dans le même temps de former les marins et les mécaniciens, d'améliorer les manœuvres ; enfin de proposer des protocoles pour la résolution des pannes. Pour ce faire il publie en 1850 un *Catéchisme du mécanicien à vapeur*<sup>15</sup> qui se présente sous la forme de questions-réponses qui abordent point par point toutes les interrogations des mécaniciens relatives au fonctionnement de la machine et au système d'entraînement des roues, assorties d'un système de renvois qui en fait un manuel d'une grande praticité. Une seconde édition paraît en 1857 sous le titre *Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur*<sup>16</sup>, tant il est vrai que l'officier qui commande le navire doit connaître le fonctionnement de la machine. Mais cela ne suffit pas. Un navire à vapeur requiert que l'officier qui le manœuvre oublie tout ce qu'il a appris sur un voilier, ou presque. Tout est différent, centre de gravité, dérive, aire d'évolution, vitesse, réaction au roulis et au tangage, etc. Les progrès scientifiques et techniques alliés à la standardisation de la construction navale tout au long du XVIII<sup>e</sup> siècle avaient permis de normaliser les manœuvres et de proposer aux élèves des traités qui facilitaient l'acquisition de la théorie et de la pratique. Pâris compose le

---

<sup>13</sup> À l'issue des campagnes de la *Favorite* et de l'*Artémise*, il est affecté au Dépôt des cartes et plans de la Marine pour travailler à l'exploitation des résultats des voyages, ce qui lui donne la possibilité de reprendre ses études, privilège rare chez les marins.

<sup>14</sup> Service historique de la Défense, Vincennes [désormais SHD, Vincennes], Marine BB4 622, *Lettre de Pâris au ministre*, le 30 janvier 1844.

<sup>15</sup> Edmond PÂRIS, *Catéchisme du mécanicien à vapeur, ou Traité des machines à vapeur, de leur montage, de leur conduite et de la réparation de leurs avaries*, Paris, Arthus Bertrand, 1850.

<sup>16</sup> Edmond PÂRIS, *Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur, ou Traité des machines à vapeur, de leur montage, de leur conduite et de la réparation de leurs avaries*, Paris, Arthus Bertrand, 1857.

premier manuel équivalent pour la vapeur et publie un *Manœuvrier complet*<sup>17</sup> en 1852 puis, afin de suivre l'innovation et de familiariser les hommes de mer avec le nouveau propulseur sous-marin, un *Traité de l'hélice propulsive*<sup>18</sup> en 1855. Ce dernier est en fait la traduction du *Treatise on the screw propeller* de John Bourne<sup>19</sup> augmentée des nouveautés introduites dans la marine depuis la publication du livre original en 1852 et de diverses réflexions de Pâris autour des recherches des savants et des ingénieurs<sup>20</sup> sur l'efficacité relative du propulseur, de la machine et du charbon. Ces ouvrages deviennent rapidement la bible des mécaniciens et des commandants de bâtiments à vapeur ; ils sont rendus obligatoires dans les bibliothèques de bord des navires de la flotte militaire et ils sont indispensables pour les marins au commerce qui passent leur brevet de capitaine au long cours. Ces manuels, enrichis de nombreuses illustrations et de tables de données, contribuent à la formation des cadres et par suite à l'amélioration de l'entretien des machines, à la diminution des pannes et avaries graves, en particulier des explosions. Malgré son expérience et son expertise, Pâris est en 1847 le témoin impuissant de l'explosion des chaudières du *Comte d'Eu*, yacht royal dont il a suivi la construction. Cet accident, provoqué par un défaut de conception des chaudières, le conforte dans l'idée que les innovations navales, malgré le génie des ingénieurs qui les conçoivent, ne sauraient atteindre la perfection sans la participation des marins au processus de fiabilisation. Les ingénieurs ne voient en effet pas leurs créations évoluer au-delà des expériences de recette ; qui plus est ces tests sont exécutés par mer calme, sans vent et avec du charbon de qualité, d'où des écarts importants entre leurs résultats et les performances des bâtiments par la suite dans des conditions normales (rarement idéales) de navigation. Les ingénieurs ne voient pas revenir sur les chantiers ou dans les usines le matériel défectueux ou déformé, abîmé par l'usage, d'autant qu'une tendance à la spécialisation entre conception et entretien-réparation se dessine dans le corps des ingénieurs du génie maritime. Pâris milite en faveur de la reconnaissance du marin en tant qu'acteur incontournable dans le processus d'innovation, ce qui revient à imposer une étape de fiabilisation avant la validation définitive d'un plan, ainsi qu'une évolution des pratiques et des procédures.

## Rentabiliser

---

<sup>17</sup> Pierre-Marie-Joseph de BONNEFOUX et Edmond PÂRIS, *Manœuvrier complet : traité des manoeuvres de mer à bord des bâtiments à voiles et à bord des bâtiments à vapeur*, Paris, Arthus Bertrand, 1852.

<sup>18</sup> Edmond PÂRIS, *Traité de l'hélice propulsive*, Paris, Arthus Bertrand, 1855.

<sup>19</sup> John BOURNE, *A treatise on the screw propeller, with various suggestions of improvement*, Londres, Longman, Brown, Green, and Longmans, 1852.

<sup>20</sup> En particulier Bourgois et Moll, auteurs de recherches appliquées sur l'hélice couronnées par l'Académie des sciences et l'Exposition universelle de 1855, mais aussi l'ingénieur Le Boulleux de Courlon.



Dans ces années de transition technique (décennies 1840-1860), la marine militaire met à l'eau des navires de plus en plus grands, de plus en plus puissants et toujours plus innovants mais la flotte de guerre n'a pas d'unité car les programmes de construction sont souvent obsolètes avant d'avoir été menés à terme et se succèdent de manière opportuniste. Les entreprises commerciales qui misent sur la vapeur sont initialement confrontées aux mêmes difficultés en raison du dynamisme de l'innovation mais surtout de son coût. Lorsqu'elles obtiennent la concession du service maritime postal, les Messageries impériales héritent d'une flotte vieillissante rachetée à l'État ou à d'autres armateurs, notamment les Rostand de Marseille ; mais la compagnie de transport maritime à vapeur fait elle aussi bientôt le choix de l'innovation en recrutant l'ingénieur du Génie maritime Dupuy de Lôme qui la dote, avec le *Danube* et ses *sisterships*, de navires performants : moins révolutionnaire que le *Napoléon*, frégate rapide à hélice qui ouvre la voie de la guerre à la vapeur, le *Danube* est surtout parfaitement adapté à sa fonction. Marines de l'État et de commerce développent des stratégies différenciées en matière de construction navale : tandis que la première souhaite conserver à tout prix son avance technologique et multiplie les plans et les modèles, de la frégate rapide au cuirassé puis au torpilleur en passant par le vaisseau mixte, les entreprises commerciales sont en quête d'un équilibre technique et financier qui leur permette de rester compétitives, en particulier face à la concurrence internationale.

La construction en série présente de ce point de vue de nombreux avantages : une économie d'échelle pour les arsenaux et les chantiers navals tant au niveau de la construction que de l'entretien et des réparations, mais aussi une meilleure maîtrise de l'outil, qu'il s'agisse de la conduite des machines ou de la manœuvre. Elle permet l'uniformisation des pratiques et un contrôle de la consommation de combustible, donc des coûts. Pâris défend en vain au sein de la marine militaire la stabilisation des modèles : la fuite en avant technologique est pour lui une aberration économique et structurelle car les marins n'ont pas le temps de s'adapter à un type de navire et de machine qu'ils sont déjà remplacés par de nouveaux. Mais il ne suffit pas de standardiser le matériel : il faut aussi fixer les compétences en attirant les bons ouvriers, en les formant et surtout en les attachant au service de l'État par des salaires attractifs et une progression de carrière avantageuse. « Le personnel des mécaniciens est de la plus haute importance pour la marine ; de lui dépendent la durée des appareils, la sécurité du navire et l'honneur du pavillon »<sup>21</sup>, écrit Pâris dans son *Dictionnaire de marine*. La Marine ne parvient pas à fixer les ouvriers dont elle assure pourtant la formation, en raison notamment du peu de considération dans lequel elle tient ces hommes du fer. Pâris témoigne :

---

<sup>21</sup> P.-M.-J. de BONNEFOUX et E. PÂRIS, *Dictionnaire de marine à vapeur...*, *op. cit.*, p. 46.

« lorsque les mécaniciens et chauffeurs naviguants [*sic*] ont été soumis au régime des classes, il y a eu des réclamations naturelles sur les conséquences de cette mesure qui envoyait laver le pont et manger à la gamelle des Élèves des Arts et Métiers conduisant des appareils de plusieurs centaines de mille francs »<sup>22</sup>.

L'évolution réglementaire qui cherche à faire entrer de force un métier dans un cadre inapproprié, même si elle concède quelques avantages aux hommes des machines, en particulier salariaux, est bien tiède par rapport aux politiques que les compagnies privées déploient pour attirer les bons ouvriers<sup>23</sup> : les Messageries impériales parviennent à capter les meilleurs élèves des écoles d'arts et métiers et prennent en charge leur formation aux spécificités de la machine marine ; elles mettent en place un système de gratifications pour favoriser l'émulation entre les jeunes apprentis qui, une fois leur formation achevée, prennent rang aux côtés de l'état-major. La marine impériale enrôle ses mécaniciens au cinquième rang de la maistrance, même s'ils sont mieux payés que le second d'un vaisseau ou qu'un commandant de corvette<sup>24</sup> : c'est autant une question de reconnaissance et de statut que de rémunération et il faut attendre 1860 pour que les chefs mécaniciens prennent rang d'officier ; encore sont-ils essentiellement destinés à servir dans les arsenaux<sup>25</sup>. Armand Béhic, président du Conseil d'administration des Messageries impériales, déclare : « la situation que nous faisons à nos mécaniciens [...] est [...] très supérieure matériellement et moralement à celle que la Marine militaire fait aux hommes qui sont appelés à jouer désormais un rôle si important dans la navigation. »<sup>26</sup> La compagnie parvient facilement à débaucher jeunes officiers de vaisseau et

---

<sup>22</sup> Edmond PÂRIS, *L'Art naval à l'exposition universelle de Londres de 1862*, Paris, Arthus Bertrand, 1863, p. 207.

<sup>23</sup> Marie-Françoise BERNERON-COUVENHES, *Les Messageries Maritimes. L'essor d'une grande compagnie de navigation française, 1851-1894*, Paris, PUPS, 2007, p. 571-572.

<sup>24</sup> En 1857, les premiers mécaniciens ont un traitement fixe de 3 600 francs et les seconds de 1 800 francs. Un premier maître mécanicien de 1<sup>e</sup> classe de la Marine impériale touche une solde de 3 000 francs. C'est dans le système des primes que la différence se fait sensiblement sentir.

<sup>25</sup> Décret du 25 septembre 1860 portant création pour le service de la flotte d'emplois de mécaniciens en chef assimilés aux capitaines de corvette et de mécaniciens principaux de première et de deuxième classe, assimilés respectivement aux lieutenants et enseignes de vaisseau. Voir *Répertoire des lois, décrets, ordonnances, arrêtés, décisions et circulaires relatifs à l'organisation des divers services du département de la marine et des colonies : suivi des textes des principaux actes organiques*, Paris, Imprimerie nationale, 1899, p. 356-358.

<sup>26</sup> SHD, Vincennes, Marine, 218 GG<sup>2</sup>, *Courrier d'Armand Béhic à Paris*, le 31 janvier 1859. Armand Béhic précise que pour le charbon, il est formé un fonds égal à 25% de l'économie réalisée d'après les bases préétablies. Ce fonds est divisé en 5 parts dont 3 sont réservées au capitaine, second, lieutenant et maître d'équipage, et deux aux mécaniciens : 2/3 pour le chef et 1/3 pour le second. Pour les matières grasses, ce fonds de 25% de l'économie appartient intégralement aux mécaniciens.

mécaniciens de la marine militaire<sup>27</sup>. Elle peut se flatter d'avoir opéré un gain de productivité de 45% par rapport aux paquebots-poste de l'État dès 1853<sup>28</sup> en multipliant les rotations, en améliorant l'entretien des machines et surtout en réduisant les effectifs. L'effort des équipages est récompensé par un intéressement sur les marges commerciales : les compagnies responsabilisent leurs cadres, en particulier sur le point le plus sensible, c'est-à-dire l'énergie, car le combustible représente le premier poste de dépenses, pour les compagnies comme pour la marine militaire.

L'un des chevaux de bataille de Pâris est précisément le contrôle de la consommation de combustible. La maîtrise des dépenses est d'autant plus prégnante au milieu des années 1850 que la guerre de Crimée a fait flamber le prix du charbon<sup>29</sup>. Les voyages lointains ont particulièrement sensibilisé Pâris à une gestion intelligente des stocks de vivres, d'eau, de rechanges desquels dépendent la survie des équipages et la réussite des expéditions. Il résume ainsi l'équation que doit résoudre le capitaine :

« Sur mer [...] il faut tout porter avec soi, [...] par conséquent la longueur du trajet force à prendre plus de poids, [...] pour les porter il faut que le navire soit plus grand ; s'il est plus grand il lui faut plus de force pour aller le même train, [...] par conséquent cette force pèse plus elle-même, et elle consomme d'autant plus qu'elle a contraint d'agrandir le navire. »<sup>30</sup>

Les savants cherchent à percer les mystères de la mécanique des fluides ; les ingénieurs travaillent eux aussi à ce problème et posent comme base de leurs calculs qu'à grande vitesse la résistance de l'eau augmente selon le cube de la vitesse, ce qui amène à l'accroissement des dimensions des navires et à un gain considérable de puissance pour les machines ; la tendance au gigantisme, si elle permet de gagner en autonomie et d'envisager les liaisons transatlantiques à la vapeur, ne résout pas le problème de consommation de charbon. Les innovations progressivement introduites sur les appareils de chauffe, comme la détente variable ou la surchauffe, vont certes dans ce sens, mais quel que soit le degré de perfectionnement technique du matériel, Pâris ne néglige jamais le facteur humain. Sur les navires à vapeur qu'il commande, il s'astreint à rationaliser l'emploi des stocks de charbon et à surveiller étroitement l'alimentation des

---

<sup>27</sup> Les deux tiers des capitaines sont des lieutenants de vaisseau issus de la marine militaire.

<sup>28</sup> M.-F. BERNERON-COUVENHES, *Les Messageries Maritimes. L'essor d'une grande compagnie de navigation française*, op. cit., p. 167.

<sup>29</sup> Voir Gabrielle CADIER-REY, « Le charbon dans la guerre de Crimée », dans *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. 671-686.

<sup>30</sup> Edmond PÂRIS, « Impressions d'une traversée à bord du paquebot transatlantique le *Péreire* », *Revue maritime et coloniale*, 17, 1866, p. 459.

chaudières et le rendement du combustible afin de gagner en autonomie. Il estime en effet en 1846 que, sur un navire à roues, pour une machine dont la puissance nominale<sup>31</sup> serait d'un nombre de chevaux égal à la moitié de l'équipage, un jour de chauffe équivaldrait, en poids, à douze jours de vivres<sup>32</sup>, d'où la nécessité de réduire la consommation de combustible, ce qui permet en outre d'éviter le gaspillage des deniers de l'État dont il est très soucieux. Ses supérieurs s'accordent à souligner les économies qu'il parvient à réaliser par un suivi attentif des consommations et la recherche d'optimisation de la conduite de son navire ; mais Pâris ne se satisfait pas de ses propres expériences, trop limitées pour lui permettre de généraliser ses résultats : afin d'obtenir des séries statistiques avec lesquelles comparer ses propres données, il réclame du Conseil des travaux de la Marine communication des rapports sommaires des vapeurs de la marine impériale ; il recueille également les données des paquebots des Messageries impériales grâce au concours de différents membres de la compagnie. La compilation de ces séries statistiques l'amène à chercher à mesurer le rapport entre consommation de charbon, vitesse et caractéristiques du navire, non pour définir un résultat théorique mais bien pour obtenir un indicateur qui puisse guider le mécanicien dans son travail. Il établit une formule qu'il applique à l'ensemble de ses séries de données, ce qui lui permet de déterminer un taux moyen qui doit servir de repère pour évaluer la qualité de la conduite de la machine et du navire en fonction de leurs caractéristiques. Il baptise cette formule « utilisation économique relative »<sup>33</sup>. Pâris propose d'insérer une clause relative à la consommation de combustible dans les marchés et d'appliquer la formule d'utilisation économique dans les procès-verbaux de recette afin dans un premier temps de juger des navires eux-mêmes et d'inciter les constructeurs à produire des navires peu gourmands en charbon ; l'application de la formule lors de la recette permet de disposer d'une valeur de référence qui permet d'estimer ensuite les résultats du navire dans des conditions non optimales et de mettre en lumière le vieillissement de la machine. Il envisage enfin d'utiliser les moyennes obtenues par ses compilations statistiques pour juger de la conduite des commandants et des mécaniciens car il est partisan d'une responsabilisation des hommes, et tout

---

<sup>31</sup> Le calcul de la puissance nominale est lui aussi sujet à polémique et le cheval vapeur n'est pas encore une unité standardisée.

<sup>32</sup> Edmond PÂRIS, « Second rapport de M. le capitaine de corvette Paris, sur la navigation de la corvette à vapeur l'Archimède, depuis son arrivée en Chine jusqu'à son retour à Suez », *Annales maritimes et coloniales, partie non officielle*, 1, 1846, p. 785-825.

<sup>33</sup> Il y consacre de nombreuses pages dans le *Traité de l'hélice propulsive*, y revient dans la seconde édition du *Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur* et dans son *Appendice*, consacre un ouvrage entier à la question : *Utilisation économique des navires à vapeur. Moyens d'apprécier les services rendus par le combustible, suivant la vitesse et la dimension des bâtiments*, Paris, Arthus Bertrand, 1858. Il continue d'affiner par la suite sa théorie et publie un grand nombre d'articles consacrés au sujet dans différentes revues scientifiques et techniques.

particulièrement des officiers, à l'égard des machines qui sont devenues l'organe vital du navire : la maîtrise des coûts dépend certes des filières d'approvisionnement, de la loi du marché et des caractéristiques du navire, mais repose aussi sur un entretien régulier de l'appareil moteur et des chaudières et sur la surveillance du système de chauffe. La Marine de guerre n'est pas prête à imposer un pareil contrôle à ses officiers et Pâris essuie une volée de bois vert de la part de son arme. Pour les compagnies commerciales en revanche il est important de déterminer le point d'équilibre auquel se situe la meilleure rentabilité, la vitesse étant un facteur déterminant de compétitivité. « Qu'on sache donc combien la vitesse est chère, combien la distance est chère ! »<sup>34</sup>, plaide Pâris. Armand Béhic adopte la formule et les préconisations de l'officier : un strict contrôle des stocks de combustible est mis en place au départ et à l'arrivée, couplé à un système d'intéressement et de pénalités des capitaines et des mécaniciens. Tout en augmentant la vitesse moyenne d'un demi-nœud par heure, les Messageries impériales économisent ainsi 400 000 francs en 1857, 600 000 francs en 1858. Les consommations de la flotte de l'État sont en moyenne deux fois plus élevées que celles de la compagnie commerciale mais le ministère de la Marine refuse de se rendre aux arguments de Pâris. Il ne s'agit pas seulement de surveiller ses officiers, mais aussi de contrôler les marchés et d'imposer des cahiers des charges drastiques aux fournisseurs. Pâris tente en vain de défendre l'idée que « l'économie du combustible [...] ne représente plus seulement de l'argent ; mais de l'action, de la force militaire »<sup>35</sup>. L'État préfère miser sur la science et le génie de ses ingénieurs que sur une régulation des pratiques, privilégie l'innovation sur la stabilisation et la rentabilité, au mépris des considérations économiques qui guident les entreprises commerciales. La période est faste pour la marine, « or – écrit Pâris – c'est une grande difficulté que de savoir ce qu'il convient de faire, quand l'on peut tout ; c'est la position des enfants gâtés. Il faut donc s'attendre à de grandes choses mais aussi à de grandes erreurs. »<sup>36</sup>

## Conclusion

La carrière de Pâris est bien plus civile que militaire : l'essentiel de ses embarquements et commandements consiste en expéditions scientifiques, opérations de prestige et de soutien du commerce, service de paquebot en Méditerranée qui le rendent particulièrement sensible aux problématiques des compagnies de transport maritime. Il reste cependant sourd aux invitations à rejoindre la marine de commerce : d'une fidélité sans faille

---

<sup>34</sup> E. PÂRIS, « Impressions d'une traversée à bord du paquebot transatlantique le *Péire* »..., *op. cit.*, p. 461.

<sup>35</sup> SHD, Vincennes, Marine, 218 GG<sup>2</sup>, *Allocution de Pâris au Conseil des travaux*, s.d.

<sup>36</sup> E. PÂRIS, *L'Art naval à l'exposition universelle de Londres de 1862*..., *op. cit.*, p. 112.

envers son arme, il n'envisage à aucun moment de quitter le Grand Corps ; il privilégie une carrière savante pour appuyer son action réformatrice au sein de la Marine mais bénéficie également de la porosité des milieux entre État et commerce. Il travaille en bonne intelligence avec Dupuy de Lôme, grand concepteur de la flotte de guerre de Napoléon III qui bénéficie de la possibilité de pantoufler dans le privé, sans acception péjorative du terme puisque ce dernier y déploie une activité non moins créatrice et productive que dans la marine de guerre. Les transferts de technologie entre marines militaire et marchande se font au bénéfice de tous les acteurs et Pâris travaille indifféremment pour les deux dimensions, même si les compagnies commerciales accueillent plus volontiers ses recommandations. Il est pourtant reconnu comme expert par son corps, en témoignent les commandements qu'il reçoit et sa nomination à plusieurs reprises au Conseil des travaux, organe consultatif qui examine les projets, plans et devis de travaux et constructions pour le ministre de la Marine, mais son ambition réformatrice dépasse le cadre fixé à un marin, fut-il savant. Les témoignages de soutien des ingénieurs et officiers de marine ne manquent pas, mais malgré l'ambition de la politique navale de Napoléon III il est difficile de faire bouger les lignes. Le directeur des constructions navales de Cherbourg met d'ailleurs Pâris en garde en 1859 : « malheureusement il est bien difficile de faire le bien, et l'inertie est telle que je doute beaucoup que vous parveniez, pour le moment, à réformer des habitudes aussi vicieuses. Du moins aurez-vous la conscience d'avoir proclamé de grandes vérités, et si un jour la lumière se fait, vous aurez la satisfaction d'y avoir contribué pour une grande part »<sup>37</sup>. La satisfaction est plus immédiate du côté des compagnies commerciales : Pâris est consulté en tant qu'expert par les Messageries impériales, le Lloyd autrichien ou la Compagnie du Canal de Suez. Ses recherches et ses ouvrages rencontrent un grand succès dans les milieux économiques ; il obtient une médaille de première classe à l'Exposition universelle de 1855 et préside le jury de la section consacrée au matériel naval à Londres en 1862 ; il est invité par la British Association for the Advancement of Science à contribuer aux travaux de la commission sur la performance des navires à vapeur et est nommé membre associé de l'Institution of Naval Architects ; ses ouvrages enfin bénéficient d'une audience internationale. Ces travaux, qui ont eu un impact certain sous le Second Empire pour les entreprises commerciales, ont été largement occultés par son statut d'officier militaire et son œuvre de conservateur du musée de Marine de Paris.

---

<sup>37</sup> SHD, Vincennes, Marine, 218 GG<sup>2</sup>, *Courrier de Sochet à Pâris*, le 29 mai 1859.