



Rémy / Pôles d'images

L'OURS BLANC EST OPPORTUNISTE : il exploite toutes les ressources possibles pour survivre. Ainsi, cet ours polaire du Nord du Labrador qui pêche le poisson dans une rivière (*ci-contre*), exactement comme le ferait un ours brun, un comportement qui était connu mais n'était que très rarement observé ; ou encore cet ours qui a rejoint des goélands bourgmestres charognards afin de profiter de l'aubaine d'une baleine (*à gauche*). Ci-dessous, une mère ourse élève ses petits à la limite de la forêt boréale.



Conseil de l'Arctique en 1996. Le document de synthèse publié début septembre 2015 par ces cinq pays renforce l'effort scientifique pour aboutir à une meilleure connaissance des effectifs de l'ours polaire et de leurs variations régionales. Tous les chercheurs sont d'accord sur un point : la principale menace pesant sur l'ours polaire est le réchauffement climatique.

***Ursus maritimus* menacé**

Les seules mesures de conservation vraiment efficaces à long terme seront celles qui participeront à une stabilisation des émissions des gaz à effet de serre. Couplées à une connaissance accrue des populations et à une gestion locale de la protection et des prélèvements par les autochtones, elles laissent espérer une conservation de l'espèce pour plusieurs décennies.

Ce qu'il faut dénoncer, c'est l'appropriation par les zoos et delphinariums du concept de disparition des ours polaires. Encouragées par l'Association internationale des zoos, ces structures récréatives favorisent la reproduction des ours polaires en captivité sous prétexte de protéger l'espèce. Les oursons naissant en captivité, représentent une manne financière considérable. Toutefois, comme ils sont incapables de survivre dans la nature, ils ne contribuent pas à la conservation de leur espèce.

Autre problème, la pollution dans l'Arctique (*voir la carte page 67*). Les polluants se concentrent en effet en bout de chaîne alimentaire, donc dans les chairs de ce superprédateur qu'est l'ours blanc. Si le phénomène est de mieux en mieux documenté, pour l'heure, aucun résultat n'établit clairement l'impact de la pollution sur la santé et la reproduction de l'espèce.

Une raison d'espérer est que, d'après les données que nous avons collectées, les experts du Groupe de spécialistes de l'ours polaire (*Polar Bear Specialist Group*) auraient été un peu trop pessimistes dans leur prospective. Même s'il est évident que l'épaisseur et la superficie de la banquise arctique diminuent dans l'ensemble, sa variabilité peut fort bien profiter à l'ours polaire. Ce fut le cas en cet été 2015 dans la baie d'Hudson, où l'on n'avait jamais vu une couverture de glace aussi importante. En fait, l'Arctique, avec ses courants marins et les vents qui la parcourent, est très difficile à modéliser (et à étudier) et, pour le moment, la connaissance que nous en avons est insuffisante.

La protection et la conservation de l'ours polaire sont en fait l'affaire de chacun puisqu'elles coïncident avec la lutte contre le réchauffement climatique ; elles ne relèvent pas seulement des pays arctiques qui en ont la gestion : au-delà du symbole, l'ours polaire doit être une alarme nous incitant à modifier nos modes de vie. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

R. Marion et F. Benhammou, **Géopolitique de l'ours polaire**,

Polar Bear (*Ursus maritimus*) Conservation Management Plan, Draft. U.S. Fish and Wildlife, Region 7, Anchorage, Alaska, 2015 (www.fws.gov/alaska/pbrt/).

A. Hassanin, **The role of Pleistocene glaciations in shaping the evolution of polar and brown bear. Evidence from a critical review of mitochondrial and nuclear genome analysis**, *Comptes Rendus Biologies*, vol. 338(7), pp. 494-501, 2015.

R. Marion, **Dernières nouvelles de l'ours polaire**, Pôles d'images, 2009.

EDMOND PÂRIS

de la pirogue au bateau

Géraldine Barron

Au XIX^e siècle, fasciné par l'ingéniosité des pirogues rencontrées lors de ses voyages, un jeune officier de la Marine se prend de passion pour la construction navale. Le récent bateau à vapeur devient vite son cheval de bataille...

Qui n'a jamais rêvé de prendre la mer pour découvrir le vaste monde sur les traces des grands explorateurs qui ont laissé leur nom dans l'histoire ? Les Christophe Colomb, Magellan, Bougainville ou encore Lapérouse ont fait naître bien des vocations de marins, de voyageurs ou d'aventuriers. C'est peut-être à ces hommes que pense le jeune Edmond Pâris lorsqu'il entre en 1820 au Collège royal de la Marine d'Angoulême. Ce choix de carrière n'est pas le fruit d'une passion, mais d'une décision familiale visant à assurer un avenir au fils aîné d'une famille désargentée par la chute de l'Empire : l'enfant présente de bonnes dispositions pour le dessin et les mathématiques, un oncle se charge des recommandations nécessaires et voilà Edmond élève de la Marine à une bonne vingtaine de lieues de la mer.

C'est pourtant bien une passion qui fera de Pâris une figure incontournable de la Marine. Cette passion lui permettra de traverser le XIX^e siècle, ses régimes et programmes navals successifs, de gravir un à un les échelons jusqu'au grade de vice-amiral tout en conservant un enthousiasme juvénile et une grande accessibilité. Elle fera de lui un passeur entre générations de marins, mais aussi entre ingénieurs, marins et mécaniciens, louvoyant avec aisance d'une discipline à l'autre : de la mécanique à l'archéologie en passant par l'histoire, la chimie et l'ethnographie. L'objet de cette passion n'est ni la mer ni l'aventure, mais l'outil de travail de tout marin : le bateau.

À Angoulême, cependant, Pâris en est encore bien loin. On ne devient pas marin en parcourant les vertes collines de Saintonge. Après deux années



à vapeur



L'ESSENTIEL

- En 1826, un jeune apprenti officier embarque pour le Pacifique à bord de l'*Astrolabe*.
- Il y développe une passion pour les bateaux traditionnels non européens et la construction navale.
- De retour en France, il s'intéresse en particulier aux bateaux à vapeur, introduits depuis peu dans la marine de l'État.
- Curieux, enthousiaste et inventif, il devient un pilier de la transition vers la vapeur, apprécié tant des marins que des ingénieurs et des mécaniciens.

LE CASTOR, ici sur une peinture de François Roux (1836), fut un des premiers navires à vapeur français. En 1835, à l'âge de 29 ans, Edmond Pâris obtint le commandement de cet aviso à roues qui assurait la liaison entre Toulon et Alger. Il explora les propriétés du bateau avec tout autant de passion que la variété des pirogues au cours de ses précédents périples.

sur les bancs du collège, les apprentis officiers prennent enfin le large afin d'apprendre les rudiments de leur métier. Pâris a la chance d'achever sa formation dans un cadre prestigieux : en 1826, il embarque sur l'*Astrolabe*, corvette destinée à une mission d'exploration dans le Pacifique sous le commandement de Jules Dumont d'Urville.

Dessinateur de pirogues

Pour le jeune homme, cette campagne est placée sous le signe de la découverte : il est entouré d'officiers savants qui l'initient à la pratique scientifique, en particulier à l'hydrographie, consistant à établir les cartes des côtes longées ; il y connaît la peur du naufrage, la maladie qui affaiblit le corps et l'esprit, mais aussi l'émerveillement face aux nouveaux paysages ou devant les épaves des navires de l'infortuné Lapérouse. Il éprouve surtout la fierté de se voir confier par le chef d'expédition la tâche de dessiner tous les types de pirogues rencontrés dans le Grand Océan, mission dont il s'acquitte scrupuleusement.

Quelques mois seulement après le retour à Toulon de l'*Astrolabe*, on propose à Pâris le titre d'hydrographe en chef sur la *Favorite*, qui part pour un tour du monde sous le commandement de Cyrille Laplace ; cette campagne de trois ans lui permet de conforter ses talents d'hydrographe, mais surtout de compléter sa collection de plans et dessins de bateaux traditionnels. L'ingéniosité que les hommes déploient pour affronter l'élément liquide le fascine, de même que la variété des solutions adoptées dans les différentes régions du monde, toujours parfaitement adaptées aux conditions locales de navigation, lui semble-t-il.



EDMOND PÂRIS (1806-1893) vers 1885, à sa table de travail au musée de Marine du Louvre – aujourd'hui le musée national de la Marine –, à Paris, qu'il dirigea de 1871 à sa mort. Pâris en fit un conservatoire de la construction navale.

Collection Jean Coulant

De retour en France, non seulement Pâris a satisfait son désir de lointain, mais toutes ces expériences ont attisé sa passion pour le bateau lui-même. Nommé à Paris en 1831 pour travailler à la publication des cartes levées sur la *Favorite*, Pâris assiste aux cours publics du Conservatoire des arts et métiers, autant pour tuer le temps que pour remédier aux carences de sa formation initiale, dont il a pris conscience au contact d'officiers issus de l'École polytechnique et de savants. Il y découvre les principes de la propulsion par la vapeur et se documente sur ses applications dans la navigation, avant d'obtenir en 1835 le commandement du *Castor*, un navire à roues qui assure la liaison entre Toulon et Alger.

La vapeur est timidement introduite dans la marine de l'État, qui dispose d'une flotte à voiles performante. On lui reproche avec raison sa piètre efficacité, son caractère peu militaire, les risques d'explosion des chaudières ; enfin, les équipages ne sont pas formés à ce nouveau type de propulsion et il faut recruter des ouvriers civils, taxés d'être des fauteurs de trouble au sein d'équipages militaires tenus à une discipline très stricte.

Les commandements de bâtiments à vapeur sont alors peu prisés, mais ils offrent une liberté semblable à celle que Pâris a goûtée lors de ses voyages lointains : discipline allégée, possibilité de se livrer à des expériences de montage et démontage des aubes, de variation des quantités et des pressions de vapeur. Il peut se permettre de descendre dans la machine, ce qui est indispensable pour que le capitaine comprenne le fonctionnement de son navire. Pâris y déploie un enthousiasme et une activité inventive remarquables : il dessine



À BORD DE LA FAVORITE, ENTRE 1830 ET 1832, Pâris peignit de nombreux bateaux traditionnels « d'après nature », tel le *Pingdjadjap*, un petit bateau caboteur des environs de Singapour (à gauche), et le *Gay Yew*, une jonque observée sur la côte vietnamienne (à droite).

E. Pâris, Voyage de la corvette La Favorite en 1830, 1831 et 1832 : collection de bateaux dessinés d'après nature, B178, pl. 24 et 79 © Musée national de la Marine/P. Daricq

et fait réaliser des pièces, des outils, et même une lampe pour éclairer sous l'eau.

Son mandat de deux ans achevé, Pâris cède une troisième fois à l'appel du lointain. Il repart avec Laplace et l'*Artémise* pour un tour du monde au cours duquel il enrichit encore son portefeuille de plans et de dessins de bateaux. Il n'en oublie pas pour autant la vapeur. Mais, alors qu'il visite une fonderie en Inde, il est victime de sa curiosité et perd l'avant-bras gauche, broyé dans un engrenage. Cet accident le désole, car il craint de ne plus pouvoir naviguer, mais l'événement favorise la naissance d'une image de héros de la technique.

À toute vapeur

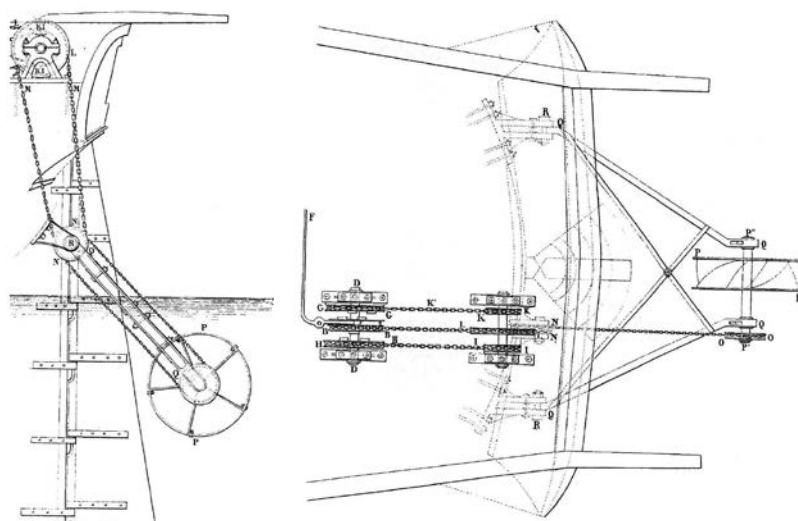
À son retour, Pâris publie un *Essai sur la construction navale des peuples extra-européens*, illustré de nombreuses planches, qui recense et décrit les multiples solutions techniques adoptées de par le monde pour se déplacer sur mer. Pâris y renouvelle l'expression de son admiration pour la construction navale traditionnelle, qu'il considère en symbiose avec son environnement naturel et social. À n'en pas douter, la fréquentation des scientifiques lui a donné une perception synthétique du bateau qui ne se limite pas à la seule technique, mais englobe des questionnements économiques, sociaux, environnementaux, lesquels guideront aussi ses recherches sur la navigation à vapeur.

Avec le temps, le navire de guerre à voiles est parvenu à un état comparable de perfection, mais l'introduction de la machine à vapeur remet tout en cause et Pâris propose de s'inspirer de quelques solutions techniques adoptées sur les bateaux extra-européens. Notamment, des jonques chinoises, il suggère de reprendre, en les adaptant, la fausse quille, les bordages obliques et les voiles lattées.

Tout manchot qu'il est, Pâris est désormais reconnu comme un spécialiste des questions de construction navale. Il doit cette reconnaissance à ses voyages lointains, à l'*Essai* aussi bien qu'à sa première expérience de la vapeur; mais il la doit surtout à un homme qui a su très tôt déceler chez lui les qualités d'un ingénieur et l'encourager dans cette voie: le baron Jean Tupinier, directeur des ports et des arsenaux, qui lui a confié le *Castor* et l'a invité à publier sa collection de plans. Tupinier et ses successeurs lui offrent une série de commandements de bâtiments à vapeur de dernière génération: capitaine

MANŒUVRES DÉLICATES

En 1836, aux commandes du *Castor*, Pâris manqua le faire aborder sur Minorque, tant le vapeur était lourd et peu manœuvrant à faible vitesse. Il conçut donc un appareil à ajouter au navire pour l'aider à pivoter sur place – à *évoluer* en langage maritime. Placé à l'arrière, le dispositif escamotable imprime à cette extrémité une force perpendiculaire au navire grâce à une roue à hélice entraînée par la machine à vapeur. Ingénieux, son évolueuseur n'eut cependant pas le succès attendu. Son beau-père, capitaine, travaillait aussi sur la question; soucieux de sa notoriété, il commença par revendiquer la paternité de l'évolueuseur en déposant un brevet sur sa propre invention, puis en fit la publicité et, alors seulement, réalisa des expériences. Pâris, lui, s'était contenté d'envoyer les plans de son évolueuseur au directeur des ports, qui, enthousiaste, avait lancé sa construction. Mais le test n'eut pas lieu, Pâris ayant reçu entre-temps une nouvelle mission en Chine... Pâris se consola en diffusant largement les plans et détails de son invention.



Annales maritimes et coloniales, tome 85, 1844

à terre de navires en construction, il approfondit ses connaissances de la machine, dialogue avec les ingénieurs et propose des ajustements dictés par son expérience de la navigation; à la mer, il cherche à améliorer la durée de vie et le rendement de la machine et à établir le meilleur compromis voile/vapeur afin d'augmenter l'autonomie du navire. Cet aspect est d'autant plus crucial dans les navigations au long cours que la France, à la différence de l'Angleterre, ne dispose pas de points de ravitaillement en charbon outre-mer.

Pâris peut s'enorgueillir d'être aux commandes de l'*Archimède*, premier vapeur français à franchir le cap de Bonne-Espérance en 1844, mais il regrette de n'avoir pas été autorisé à boucler le premier tour du monde à la vapeur (le navire est en effet attaché à la station des mers de Chine et sert de décor à la signature du traité de Whampoa, traité de commerce entre la France et la Chine). En 1846, il reçoit pour mission de mener la construction de l'avisos à vapeur le *Comte d'Eu*, qui doit être équipé

des techniques les plus innovantes (coque en fer, propulsion à hélice, chaudières tubulaires) tout en satisfaisant aux exigences d'un yacht royal: une gageure qu'est prêt à relever Pâris malgré la mésentente entre les constructeurs du navire et de la machine. Lors d'une croisière d'essais, la chaudière du *Comte d'Eu* explose, causant la mort de onze hommes; Pâris est le premier à descendre dans la fournaise porter secours aux rescapés, ce qui conforte l'image de héros de la vapeur.

Favorisé par le pouvoir sous la monarchie de Juillet, Pâris connaît un court passage à vide lors des changements de régime du milieu du siècle, mais cela ne coupe pas court à ses commandements et à ses recherches. Il renoue avec les dernières innovations en matière de construction navale à l'occasion de la guerre de Crimée en obtenant le commandement d'un vaisseau «mixte», c'est-à-dire un vaisseau de guerre à voiles jumboisé (rallongé) pour être équipé d'une machine. Il teste ensuite une des premières frégates de guerre rapides à

hélice, puis la première frégate cuirassée, conçues par le fertile ingénieur Stanislas Dupuy de Lôme.

Depuis sa première expérience de navigation à vapeur, Pâris déplore qu'aucune documentation technique ne guide le marin dans cette pratique nouvelle ; de même, le mécanicien formé à terre à la conduite d'une machine à vapeur ne découvre que sur le tas les propriétés de la machine marine. Il comble cette lacune en publiant d'abord un dictionnaire qui fixe et définit le vocabulaire technique (*voir l'encadré page ci-contre*), puis une série de manuels à destination des mécaniciens et des marins.

Pour s'adresser à la fois à des hommes de terrain et à des officiers armés d'un certain bagage scientifique, Pâris lit, dépouille et annote quantité de traités théoriques tout en recueillant un maximum de données factuelles (consommation de charbon, vitesse du navire, régimes de la machine, etc.). Il sollicite ses confrères de la marine militaire, mais étend aussi son réseau d'informateurs dans la marine de commerce et dans les marines étrangères. De cette masse d'informations, il extrait des constantes, des règles ou du moins des astuces susceptibles de guider marins et mécaniciens. Dans ses ouvrages, illustrés de nombreux plans et schémas, il

vulgarise les notions scientifiques indispensables à la compréhension des phénomènes en jeu dans la machine à vapeur tout en s'appuyant sur des cas pratiques : comptes rendus d'expériences, analyses de pannes et de rapports d'incidents, etc.

Les recherches appliquées de Pâris permettent d'apporter des perfectionnements de détail au matériel ; en assurant la formation des hommes, ses publications contribuent à réduire le nombre d'accidents et à améliorer la conduite des navires. Ces travaux facilitent la transition de la voile vers la vapeur en faisant tomber les réticences des plus réfractaires ; ils sont récompensés par un premier prix de l'Exposition universelle de 1855, qui renforce la popularité de Pâris, très apprécié des mécaniciens et des officiers de marine tant dans la flotte de guerre que dans celle de commerce. Son expertise est reconnue en France, mais aussi à l'étranger, et il est invité à siéger dans de nombreux conseils et commissions qui traitent du matériel et du personnel navals ; car si Pâris milite pour le perfectionnement du matériel, il s'engage aussi pour une meilleure formation des hommes et une plus grande reconnaissance de la responsabilité des mécaniciens dans la bonne marche du navire. Cette évolution

est sanctionnée en 1860 par la création d'un corps d'officiers mécaniciens.

Pâris quitte le pont des vapeurs en 1861 après 42 ans de service, dont 25 en mer. Il entame une carrière sédentaire pour laquelle il fait valoir ses travaux géographiques, quelque peu anciens mais toujours auréolés du prestige associé aux voyages d'exploration : il est élu à l'Académie des sciences et dans plusieurs sociétés savantes, prend la direction du Dépôt des cartes et plans de la Marine (ancien nom du Service hydrographique de la Marine, qui détient l'exclusivité de la production des cartes marines). Il poursuit néanmoins son travail de veille technique et conserve son statut d'expert de la construction navale : membre du jury des Expositions universelles de 1862 et 1867 ainsi que de plusieurs expositions internationales, il continue de publier des ouvrages et des articles rendant compte de l'évolution du matériel.

Un musée de la construction navale

Lorsque Pâris atteint l'âge de la retraite, il reporte son énergie sur le musée de Marine du Louvre, qu'il dirige de 1871 à sa mort, en 1893. Il défend même l'institution contre les conservateurs des départements de beaux-arts, qui lorgnent les quelques salles rassemblant maquettes, instruments de navigation et échantillons de bois et de cordages ; Pâris souhaite en faire un conservatoire de la construction navale, à l'image du Conservatoire des arts et métiers où il a reçu sa première formation technique. Il fait don au musée non seulement de sa bibliothèque, riche de plusieurs centaines d'ouvrages historiques ou techniques, mais aussi de la collection de plans qu'il a constituée au long de sa carrière, à laquelle s'ajoutent les travaux de son fils Armand : bateaux traditionnels du monde entier côtoient les navires de guerre et de commerce du siècle.

Lorsque, jeune officier, il découvrait le monde, Pâris avait été frappé par la rapide disparition des embarcations traditionnelles. Certaines, telles les grandes pirogues de voyage du Pacifique observées par Cook au XVIII^e siècle, étaient déjà introuvables dans les années 1820 ; d'autres, modifiées avec les nouveaux matériaux ou techniques des Occidentaux. Il découvre aussi qu'il est très difficile de retrouver des traces de navires disparus, y compris les plus récents ; et même si des plans sont conservés dans



© Musée national de la Marine/P.Dantec, n° inv. 21 EX6

CETTE MAQUETTE DU FUNÉ, un grand caboteur japonais, réalisée en 1871 d'après les plans d'Armand et Edmond Pâris, est l'un des quelque 580 modèles construits pour le musée de Marine du Louvre entre 1871 et 1893.

Le galvanisme expliqué aux marins par Pâris

« **T**héorie des effets de l'électricité produite par le contact de deux métaux, découverte en 1789 par Galvani [...]. Des deux métaux en contact et exposés à l'humidité, l'un s'oxyde aux dépens de l'autre : ainsi, lorsque du cuivre et du zinc se touchent dans la mer, le premier reste intact, tandis que le second est rongé en peu de temps. [...] Dans les machines à vapeur, le cuivre est si fréquemment en contact du fer, que les effets galvaniques sont

très énergiques sur ce dernier, qui est promptement rongé et réduit à un faisceau de fils parallèles ; on en voit les effets sur les tiges de pompe alimentaire et sur tout ce qui est attenant aux robinets. Malheureusement le prix élevé du cuivre lui fait préférer le fer, que les fabricants mettent partout où ils le peuvent. Ainsi on a vu des broches de clapet de pompe à air en fer, et journellement les tuyautages en cuivre sont boulonnés en fer, ce qui devient

bientôt très dangereux ; aussi on éprouve bientôt des fuites qui nécessitent le changement des boulons et la substitution du cuivre au fer. L'eau de mer active beaucoup l'effet galvanique, et des tiges de piston ou des arbres de navires naufragés ont été rongés avec rapidité aux environs du cuivre, tandis qu'en s'en éloignant l'effet était à peine sensible [...]. En deux ans, un arbre d'hélice de 650 chevaux a été rongé de 5 centimètres, creusé en quelques parties

d'autant, l'une des clavettes de l'hélice totalement détruite, l'autre à moitié. [...] La tôle est de toutes les espèces de fer la plus sensible aux effets du galvanisme ; aussi, dans les chaudières, il faut redouter le contact et même le trop grand voisinage du cuivre, surtout dans les parties basses, toujours exposées à l'humidité et très difficiles à visiter. »

— Edmond Pâris
Dictionnaire de marine
à voiles et à vapeur, 1859

les archives de la Marine, ils sont inaccessibles au plus grand nombre. Pâris compare volontiers les bateaux aux constructions de pierre auxquelles l'archéologie et le service des monuments historiques apportent toute leur attention alors même qu'ils sont toujours debout ou laissent des traces tangibles.

Son programme pour le musée se résume en quelques mots : « Ne pas laisser échapper ce qui reste du passé, et [...] suivre le présent, tant qu'il durera. » Il ajoute que l'étude des bateaux est au moins aussi importante que celle des églises ou des châteaux, car ils ont permis aux Européens de découvrir le monde, ont été et sont encore l'instrument de conquête de nouveaux territoires et de nouveaux produits pour le commerce européen. Il tisse donc un lien intime entre technique et histoire. Il lance un appel aux marins, aux constructeurs et aux États afin de collecter un maximum de plans ou d'informations permettant de reconstruire à échelle réduite les bateaux de tous les temps et de tous les pays.

Ainsi, entre 1871 et 1893, le musée de Marine s'enrichit de près de 580 modèles, dont la moitié sont construits dans l'atelier du musée sous la direction attentive de Pâris, d'après les plans qu'il reçoit ou qu'il dessine, reconstitue ou calque. Pâris craint cependant que cette collection de maquettes ne disparaisse à son tour, victime de l'humidité, du feu ou de la négligence des hommes. Il veut que cette mémoire navale lui survive et est persuadé que ce n'est possible que par la dispersion, et donc la reproduction. Il fait graver et tirer en plusieurs centaines d'exemplaires sa collection de plans, qu'il rassemble en cinq volumes

■ L'AUTEURE



Géraldine BARRON, archiviste-paléographe, est conservatrice à la bibliothèque de l'université du Littoral Côte d'Opale, à Calais.

■ À ÉCOUTER

Le jeudi 7 janvier 2016, de 14h à 15h, Géraldine Barron reviendra sur le parcours peu commun d'Edmond Pâris dans la partie « Actualités » de l'émission **La marche des sciences** sur France Culture. www.franceculture.com

■ BIBLIOGRAPHIE

G. Barron-Fortier, **Entre tradition et innovation : itinéraire d'un marin, Edmond Pâris (1806-1893)**, thèse de doctorat, 2015 <http://bit.ly/1HkUMII>

Le blog de Géraldine Barron : <https://paris.hypotheses.org/>

E. Desclèves, **L'art de la navigation dans le Pacifique**, *Pour la Science*, n° 408, octobre 2011.

intitulés *Souvenirs de marine conservés : collection de plans ou dessins de navires et de bateaux anciens ou modernes, existants ou disparus : avec les éléments numériques nécessaires à leur construction*. Ces *Souvenirs* constituent encore aujourd'hui une somme de référence, même si les progrès de l'archéologie navale, notamment subaquatique, ont conduit à remettre en cause certaines interprétations de Pâris sur les navires disparus.

Quelques jours avant sa mort, survenue le 8 avril 1893, Pâris arpenteait encore les couloirs de son musée. Les discours prononcés sur sa tombe par la fine fleur de la Marine et du monde scientifique sont révélateurs d'une personnalité hors norme qui n'a jamais vraiment su trouver sa place, mais est parvenue à se faire accepter de tous. Pour les marins, il fut un savant, car peu d'officiers ont poussé aussi loin l'étude de leur outil de travail ; mais pour les savants, il fut avant tout un marin, un homme de terrain et de pratique dont le franc-parler, à l'écrit comme à l'oral, dénotait avec les codes académiques. Son approche totalisante du bateau a su transcender les frontières de plus en plus marquées entre disciplines, entre le rôle de l'ingénieur et celui de l'officier de marine, entre théorie et pratique, entre conception et usage.

Il fut un notable dont la notoriété s'est établie bien au-delà des frontières, mais aussi un original qui, à la fin du siècle, parut délicieusement anachronique : de par son grand âge, il était l'un des derniers officiers à avoir connu les grandes heures de la marine à voiles. Cette image masqua la modernité de sa vision du bateau et de la technique, qui mit près d'un siècle à s'imposer. ■

Abonnez-vous ■ POUR LA à SCIENCE



+ En CADEAU de bienvenue :

À la rencontre des Comètes, de Halley à Rosetta.

Par Thérèse Encrenaz et James Lequeux

« En novembre 2014, la sonde européenne Rosetta s'est approchée d'une comète lointaine. La mission était à haut risque technologique: pour la première fois, un robot s'est posé à la surface d'un noyau cométaire. Tout comme la pierre de Rosette a aidé Champollion à décrypter les hiéroglyphes égyptiens, Rosetta, en dévoilant quelques mystères qui entourent encore les comètes, aidera les scientifiques à mieux comprendre l'histoire du Système solaire. Pourquoi leur apparition dans le ciel, interprétée comme un mauvais présage dans l'Antiquité, a-t-elle toujours un tel impact médiatique? Comment les scientifiques ont-ils finalement découvert le secret de leur trajectoire? Et que savons-nous de leur origine? C'est à ces questions et bien d'autres que répond ce livre abondamment illustré. »

Éditions Belin - Paru le 23 mars 2015 - 144 pages - Prix unitaire : 22,90 €

OFFRE SPÉCIALE D'ABONNEMENT

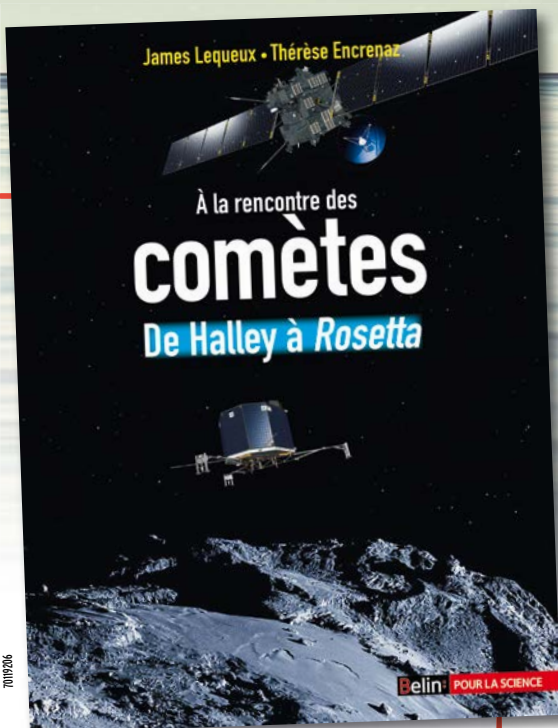
POUR LA
SCIENCE

A retourner accompagné de votre règlement à : Service Abonnement 19 rue de l'Industrie 67402 Illkirch Cedex

Votre abonnement PASSION

6,50€ par mois seulement

le magazine
+ le hors-série chez vous
+ les versions numériques offertes
sur **www.pourlascience.fr**



1. MA FORMULE

- ☐ **OUI**, je m'abonne à l'offre « Passion » à 6,50€ par mois.
Je reçois le magazine *Pour la Science* (12 n°/an)
+ son hors-série *Dossier Pour la Science* (4 n°/an)
+ mon cadeau.



Mon e-mail obligatoire pour l'accès aux contenus numériques (à remplir en majuscules)

@
À réception de votre bulletin, comptez 5 semaines pour recevoir votre n° d'abonné. Passé ce délai, merci d'en faire la demande à pourlascience@abopress.fr

2. MES COORDONNÉES

Nom : _____
Prénom : _____
Adresse : _____
Code postal : _____ Ville : _____
Pays : _____ Tél. : _____
Pour le suivi client (facultatif)

3. MON MODE DE RÈGLEMENT

- ☐ Je règle par prélèvement 6,50€ par mois* et reçois en cadeau le livre *À la rencontre des comètes*. Je remplis l'autorisation ci-dessous en joignant impérativement un IBAN/BIC. (PASPVK4)

*Pour la France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'Europe (pays de la zone SEPA) : 7,90€ par mois. Dénonçable à tout moment auprès du service abonnement avec un préavis de 3 mois. Conditions complètes sur www.pourlascience.fr

AUTORISATION DE PRÉLÈVEMENT PAR MANDAT SEPA

En signant ce mandat SEPA, j'autorise Pour la Science à transmettre des instructions à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin. Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

1 - COORDONNÉES DU TITULAIRE DU COMPTE

Nom, prénom _____
Adresse _____
Numéro et nom de la rue
Code postal _____ Ville _____ Pays _____

2 - COORDONNÉES BANCAIRES

IBAN _____
Numéro d'identification international du compte bancaire - IBAN (International Bank Account Number)

BIC _____
Code international d'identification de votre banque - BIC (Bank Identifier Code)

Type de paiement Paiement récurrent/répétitif

POUR LA
SCIENCE

3 - Date et signature obligatoires

À _____
Date _____
Signature : _____

NOM DU CRÉANCIER

Pour la Science - 8 rue Férou - 75006 Paris

ICS N° FR92ZZZ426900

N° de référence unique de mandat (RUM)

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire

- ☐ Je préfère régler mon abonnement d'un an en une seule fois 79€**
sans bénéficier du cadeau. (PAS1A)

** Offre valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16€ - autres pays 35€.

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Par carte bancaire N° _____
Date d'expiration _____ Clé _____

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

LOGIQUE & CALCUL

Le problème des 8 reines... et au-delà

De combien de façons différentes peut-on placer n reines sur un échiquier de taille $n \times n$ dans des positions compatibles ? Posé depuis bientôt deux siècles, ce problème dit des n reines n'est résolu que jusqu'à $n = 26$.

Jean-Paul DELAHAYE

En 1848, un joueur d'échecs allemand, Max Bezzel, pose le problème suivant : est-il possible de placer 8 reines sur l'échiquier de façon qu'aucune ne soit « en prise » (sous le feu d'une autre) ? Rappelons qu'une reine menace toutes les cases de la ligne, de la colonne et des deux diagonales passant par la case qu'elle occupe.

Puisqu'il n'y a que 8 lignes horizontales sur l'échiquier, et qu'une reine au plus peut se trouver sur une telle ligne dans une

solution du problème, il est certain qu'il n'y aura pas plus de 8 reines indépendantes sur l'échiquier 8×8 : s'il existe des solutions, elles comporteront toutes une reine par ligne au maximum. Il en va de même pour les colonnes et les diagonales.

Carl Friedrich Gauss (1777-1855) étudia le problème et le résolut partiellement en proposant 72 solutions avec, pour chacune, 8 reines sur l'échiquier de 64 cases, mais il avait oublié certaines solutions. La première solution complète fut proposée en 1850,

par Franz Nauck. Il existe 92 dispositions convenables, donc 20 de plus que celles trouvées par Gauss. Elles se réduisent à 12 quand on enlève les configurations se déduisant d'une autre par des rotations ou des symétries. Deux de ces 12 solutions ont une jolie propriété : il n'existe jamais trois dames alignées, quelles que soient les droites envisagées. Essayez de les trouver (sans consulter l'encadré ci-dessous).

La généralisation du problème de Bezzel consiste à envisager un échiquier carré

Les 12 solutions de base pour l'échiquier 8×8

On cherche à placer le plus grand nombre possible de reines sur l'échiquier de 64 cases, sans qu'aucune de ces reines ne soit en prise sur une autre.

On ne peut en placer que 8 au plus, car il est impossible d'en mettre 2 sur la même ligne (ou la même colonne). On découvre par tâtonnements qu'il existe des configurations satisfaisantes avec 8 reines. Il y en a 92, qui se réduisent à 12 quand on retire les configurations identiques à une symétrie près ou à une rotation près. Parmi ces solutions, 2 ont la propriété de ne contenir aucun triplet de reines alignées, ce sont les solutions dont le cadre est ici marqué en rouge.

