

Note pour servir à l'histoire des navires à vapeurs combinées

S'il était possible au lecteur de remonter le cours du temps et de se trouver, à la date du 7 juin 1853, en un certain point du golfe du Lion, qu'y verrait-il ? Des barques de pêche ? des voiliers, encore nombreux à cette époque ? sans doute. Mais il y rencontrerait aussi des navires à vapeur, car l'arrivée dans les eaux marseillaises du premier d'entre eux, le *Ferdinando I*, navire napolitain d'une compagnie fondée avec privilège du Roi des Deux Siciles, par Andriel, un officier de marine français, originaire de Montpellier (1), remonte déjà au 4 décembre 1818. La silhouette de ces navires est celle qu'ont popularisée les gravures du temps : lourdes et basses coques de bois, longues cheminées grêles, bruyantes et lentes roues à aubes.

L'un d'eux cependant, est d'aspect différent. Il est construit en fer, et il est propulsé par une hélice, ce qui est relativement une nouveauté : en effet, il y a six ans seulement, que le premier navire marseillais de ce type, le *Bonaparte*, de la Compagnie Valery, a été mis en service (1). Ce navire appartient au Port de Marseille et à l'Armement de MM. Arnaud et Touache, fondateurs de l'actuelle *Compagnie mixte*. Ils s'appelle le *Du Trembley*. Si d'aventure, un fumeur monte à bord, peut-être y sera-t-il mal reçu ; peut-être aussi, verra-t-il par le panneau de la machine les mécaniciens circuler une lampe de mineur à la main, et les entendra-t-il parler de vapeurs inflammables et d'éther ; pour peu qu'il connaisse les propriétés de ce liquide si volatil et si combustible, l'indiscret

(1) *Les Origines et l'Evolution de la navigation à vapeur à Marseille*, par Hubert Giraud, 1929.

visiteur aura certainement trouvé là l'occasion d'un extrême-étonnement.

Cet étonnement ne serait pas moindre pour l'explorateur du Passé qui pourrait se retrouver, cinq mois plus tard, et à l'autre bout des côtes de France, le 28 octobre 1853, dans l'Atlantique, en rade de Belle-Ile. Cette fois, c'est un aviso de la marine de guerre, le *Galilé* qui va être un objet d'étonnement : certes, ce navire n'est pas d'allure révolutionnaire, puisqu'il n'emploie même pas d'hélice, et qu'il se fait encore traîner par ses grandes roues battant l'eau à 29 tours-minute ; seulement, si le visiteur pénètre dans la salle des machines, peut-être aura-t-il la surprise d'être reçu par un Pharmacien de marine, facétieux personnage qui lui demandera s'il ne craint pas de s'endormir sous l'influence des 1635 kilos de chloroforme dont le *Galilé* dispose !

Quelle est donc cette étrange flotte qui, du Ponant au Levant, tente sur ses navires, de substituer, ou d'ajouter, à la vapeur d'eau, celle des liquides les plus inattendus ?

Pour ceux qui s'intéressent à l'Histoire de la Technique et à l'Histoire de l'Armement, il y a là un petit problème qui n'est sans doute pas indigne d'intérêt et nous allons essayer, ici, d'ajouter quelques matériaux aux études publiées à ce sujet.

Dès l'abord, une première difficulté se présente : celle qui consiste à trouver un terme exact et commode pour désigner les navires de ce système. L'auteur de celui-ci, Du Trembley, l'ingénieur qui a donné son nom au prototype laissé tout à l'heure, dans le golfe du Lion, emploie le terme de « navires à vapeurs combinées ». Ce mot de « combinées » évoque cependant une notion chimique qui n'a rien à voir avec le nouveau dispositif, ce dernier étant purement physique. La Marine Impériale, elle, parle de « machines binaires à vapeurs d'eau et de chloroforme ». C'est bien long. Un terme serait tentant, celui de navire « multivapeur » ou polyvapeur ». Mais c'est la solution facile du jargon technique. Mieux vaut sans doute s'en tenir, malgré ses défauts, à l'expression léguée par l'inventeur, soit : « navires à vapeurs combinées ».

Du Trembley était un ingénieur qui, bien avant de s'aventurer sur les flots, avait eu l'idée d'employer la vapeur d'autres liquides que l'eau, pour faire mouvoir des machines, et.

au moins lors de ses premiers travaux, des machines terrestres.

En effet, sous le N° 12.114, on trouve au service de la Propriété Industrielle au Ministère de l'Industrie, un Mémoire Descriptif déposé par M. Prosper Verdat Du Trembley, rentier, demeurant à Lyon, à l'appui de sa demande d'un brevet d'invention et de perfectionnements de quinze ans formée au Secrétariat de la Préfecture de la Seine, le 24 août 1841 soit 12 ans avant les essais de notre navire, et cela « pour des appareils propres à opérer la « substitution de la vapeur des « éthers et des gaz liquifiés à l'action de la vapeur d'eau, « pour la production de force motrice et en faisant resservir « les mêmes agents d'une manière continue et sans « perte ». On peut observer sur ce premier document, d'une part, que le nom complet de l'inventeur est Prosper Verdat Du Trembley (qu'il orthographie lui-même « ey » et non pas « ay » comme on l'a fait parfois) et, d'autre part, qu'il s'intitule non pas ingénieur, mais rentier, ce qui confirme que, à cette époque (combien lointaine), cette qualité n'était pas nécessairement considérée comme synonyme d'oisif ou de parasite.

De plus, au long des cinq pages de ce mémoire et des dessins qui l'accompagnent, il semble que Du Trembley ait été séduit uniquement par les « gaz élastiques », comme il le dit, que fournissent les nouveaux fluides et qu'il envisage de les substituer entièrement — il faut insister sur ce point — à la vapeur d'eau. S'il conserve une chaudière à vapeur d'eau, c'est uniquement pour en faire un bain-marie, servant à chauffer sa chaudière à éther, et pour éviter la scabreuse opération qui aurait consisté à chauffer directement cette deuxième chaudière, à feu nu. Et seule, dans ce premier projet, la vapeur d'éther — et non pas la vapeur d'eau — ira agir sur les machines motrices. Dans la même étude, Du Trembley, qui s'est rendu compte de la nécessité d'éviter toute fuite du dangereux liquide, si inflammable, imagine un ingénieux système de presse étoupe, ou « Stuffing-box », comme il l'écrit, fonctionnant en vase clos, sous une pression d'huile commune à tous ceux que comporte l'installation, en particulier autour des tiges des pistons.

Le brevet fut délivré sous le N° 12.961, le 17 janvier 1842.

Le 8 juillet 1842, ce brevet principal fait l'objet d'une première addition qui résout le problème du graissage du cylindre à éther, et étend le système des « stuffing-boxes » sous pression d'huile au fonctionnement des vannes de l'installation. Le 10 septembre 1843, paraît une deuxième addition dans laquelle, cette fois, Du Trembley est qualifié « Avocat, demeurant à Lyon ». S'il ne s'agit pas d'une coquille, Du Trembley était donc à la fois rentier, ingénieur et avocat ? Le Droit était-il son violon d'Ingres ? Était-ce la mécanique ? Le mémoire est signé Prosper Du Trembley, rue Geoffroy Marie 10 bis, à Paris.

Quoi qu'il en soit, cette addition est la description du mode de construction que Du Trembley a imaginé pour réaliser des assemblages tubulaires cuivre et bronze destinés à constituer soit des chaudières, soit des condenseurs, et cela d'une seule pièce, par une espèce de soudure autogène — quel étonnant précurseur que cet avocat ! rendant impossible toute fuite à l'emmanchement des tubes. A l'occasion, Du Trembley devient chimiste, et, pour la bonne tenue des joints, là où ils sont inévitables, imagine un mastic composé de limaille de fonte et de divers ingrédients qu'on réduit en pâte « au moyen de vinaigre ou d'urine ! » Enfin, le 8 juillet 1844, Du Trembley dépose un mémoire à l'appui d'une demande d'un 3^e brevet d'addition, addition qui est sans doute plus importante que le principal. Au mémoire est joint le plan d'une machine motrice à éther, de son condenseur, de sa chaudière et de ses accessoires. Au cours de la description de la machine et pour la première fois, Du Trembley écrit entre autres : « N. tube « amenant la vapeur d'eau destinée à chauffer la chaudière « à éther. Ce tube provient d'une chaudière à eau ordinaire, « ou prend la vapeur d'eau à la sortie du cylindre d'une machine dans laquelle elle a agi ».

Du Trembley écrit cela presque incidemment. On se demande s'il a bien saisi lui-même, que là était l'avantage majeur de son invention. Mais la lumière va se faire. Plus loin ; en effet, dans un paragraphe intitulé « But et avantages du système », après avoir encore écrit que « dans ce système, « la chaudière à éther est chauffée par un courant de vapeur d'eau provenant d'une chaudière à eau ordinaire, isolée autant que possible, avec son foyer, de l'appareil à éther, afin

13
 III. a collant dans un appareil à l'air circulaire
 celui dont je dispose le dessin, à une machine non par le
 Vapour d'eau et en substituant cette grande après qu'elle a été
 traitée son effet dynamométrique on peut obtenir un résultat d'usage
 avec la même dépense de combustible. Or, ainsi une chaudière
 de soixante chevaux peut soulever une machine de quatre fois et
 Vapour d'eau produira, ce la chaleur en suffisant quantité pour
 100 chevaux, si on joint à la machine un système d'appareils
 semblables à ceux que je trace et d'un force de soixante —

Cette apposition certainement la seule des chaleurs perdues est
 le but principal de ma machine. D'ailleurs et de perfectionnement
 ce dessin joint à ce mémoire est la coupe en élévation d'une
 machine construite d'après mes procédés et se voit et fonctionnant
 depuis huit mois dans les ateliers de M. Philippe mécanicien
 à Paris. cette machine marche à l'atmosphère avec les
 Vapour perdus d'une machine à Vapour d'eau facilement les
 deux atmosphères et d'un jet d'eau sur un jeu de cette
 machine. Elle peut supporter une locomotive, une machine pour le
 navigation. Paris le 4 juillet 1864.

J. Du Tremblay

Mémoire descriptif d'un jeu de machine à vapeur
 du Tremblay, à l'appui de sa demande de brevet
 d'invention et de perfectionnement, formé en vertu
 de la loi de la date du 11 juillet 1864.

Paris le Cinq Octobre 1864

Pour le Ministre de l'agriculture et des
 Commerce et pour l'Institut.

Le Directeur de l'Etat des Mines, Paris.



« d'éviter les inflammations — (le mot est modeste !) — que
« pourraient occasionner les fuites de vapeur d'éther », Du
« Trembley écrit tout à coup et pour la première fois : Cette
« disposition d'appareils offre un avantage immense en ce
« qu'elle permet d'utiliser la chaleur perdue jusqu'à ce jour
« par l'émission à l'air de la vapeur d'eau dans les machines
« à haute pression et par recondensation à l'eau froide dans
« les machines à basse et à moyenne pression, chaleur pré-
« cieuse et complètement perdue dans l'usage actuel. Pour
« arriver au résultat que j'indique, il faut au lieu de « jeter »
« (sic) ces vapeurs d'eau à l'air ou les condenser, les intro-
« duire dans l'enveloppe de la chaudière à éther, ce dernier
« se vaporise et absorbe avec rapidité la chaleur de la vapeur
« d'eau qu'il condense et la chaudière à éther remplit vis-à-vis
« de la machine à vapeur d'eau l'office d'un véritable con-
« denseur. Si la chaudière à éther a des surfaces suffisantes,
« la condensation sera instantanée et il n'y aura aucune ten-
« sion dans l'enveloppe, ce qui ne gênera en rien la marche
« de la machine à vapeur d'eau. La chaudière à éther faisant
« l'office de condensateur devra avoir deux mètres de sur-
« face par force de cheval. De cette manière, la chaleur de la
« vapeur d'eau sera utilisée à la vaporisation de l'éther et
« ces vapeurs développées viendront à leur tour faire mou-
« voir une deuxième machine. Tandis que l'eau résultant
« de la condensation de la vapeur d'eau qui a chauffé l'éther
« servira à alimenter la chaudière à eau et lui reporter toute
« la chaleur que l'éther lui aura laissée.

« En accolant donc un appareil à éther semblable à celui
« dont je dépose le dessein (sic) à une machine mûe par la
« vapeur d'eau et en utilisant cette dernière après qu'elle
« a produit tout son effet dynamomique (sic) on peut ob'e-
« nir un résultat double avec la même dépense de combus-
« tible... Cette application entièrement nouvelle des cha-
« leurs perdues est le but principal de ma demande de brevet
« d'addition et de perfectionnement... »

Il semble donc bien que, lors de la prise du brevet principal, trois ans plus tôt, Du Trembley n'avait pas encore vu où gisait l'intérêt capital de son invention. Comprit-il que cette invention réalisait une brillante et hardie application de ce que l'on appelle aujourd'hui « principe de Carnot », selon

lequel le rendement d'une machine thermique est fonction de la différence de température entre la « source chaude » et la « source froide » ? Saisit-il que sa machine était intéressante parce que, précisément, l'éther se condensant à plus basse température que ne le fait l'eau, la hauteur totale de la cascade des températures s'en trouvait augmentée ? Il ne semble pas qu'il ait eu cette vue théorique de la question et, cela, d'abord pour cette raison simple qu'il n'en parle pas ; ensuite, parce que les théories de Nicolas-Léonard-Sadi Carnot fils de l'« Organisateur de la victoire » Lazare Carnot, étaient à cette époque, extrêmement peu connues, même dans le milieu des Ingénieurs.

En effet, le petit livre, modestement intitulé *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* par S. Carnot, ancien élève de l'École polytechnique, avait bien paru de nombreuses années plus tôt, en 1824. Mais, cet opuscule de 118 pages, qui devait, avec le temps, se révéler comme l'œuvre de base d'une science nouvelle, la *Thermodynamique*, avait passé presque inaperçu : à tel point que en 1845, (Du Trembley avait déjà pris ses brevets depuis l'année précédente) le physicien anglais William Thomson, venu à Paris pour achever sa propre éducation scientifique, chercha en vain à se procurer immédiatement l'étonnant bouquin ; et il n'y parvint qu'en 1848 ! (1)

Donc, il est bien permis de penser que Du Trembley ignorait les principes de Thermodynamique qui traînent aujourd'hui jusque dans les manuels du baccalauréat... Mais — et cela a été son génie — au moins intuitivement, il a compris, exprimé, et, ultérieurement, démontré, par ses applications pratiques, ce qui faisait la valeur de son invention.

A la fin de cette troisième et dernière addition de brevet, Du Trembley ajoute : « Le dessein (sic) joint à ce mémoire « est la coupe en élévation d'une machine construite d'après « mes procédés brevetés et fonctionnant depuis huit mois dans les ateliers de M. Philippe mécanicien à Paris. Cette machine marche à 6 atmosphères avec la vapeur perdue

(1) Daniel Berthelot. *Mémoires de la Sté des Ingénieurs civils de France*, janvier-Février 1926.

« d'une machine à vapeur d'eau fonctionnant sous deux
« atmosphères et demie, et sans nuire en rien au jeu de cette
« dernière. Elle peut s'appliquer aux locomotives, aux ma-
« chines fixes et à celles de navigation ». Cette conclusion
fut terrestre, mais que le dernier mot du document est celui
de navigation.

Du Trembley revint-il ensuite à Lyon ? Cela est probable
puisque, dans un article qu'il consacrait à Du Trembley, dans
le N° d'août-septembre 1853 des *Nouvelles Annales de la
Marine et des Colonies*, le Capitaine de Vaisseau de Bonne-
foux écrivait avec quelque solennité : « On voit, au surplus, à
« Lyon, une machine du même inventeur de la force de 50
« chevaux : il l'installa pour le service d'une cristallerie sur
« une forte échelle ; elle fonctionne depuis six ans, et cela
« sans interruption et sans qu'il y soit jamais survenu aucun
« accident, plusieurs rapports l'ont constaté : dans l'un de
« ces rapports, M. Pigeon, ingénieur en chef des Mines, s'ex-
« prime dans ces termes : « L'ensemble des inventions de
« M. Du Trembley constitue une découverte de la plus grande
« importance ; elles attestent chez lui une rare sagacité, une
« persévérance à toute épreuve, un véritable génie mécani-
« que ». Cet avocat était, certes, un étonnant mécanicien !
Les deux machines terrestres dont il a été parlé, celle de Paris
et celle de Lyon, ont fidèlement fonctionné, fait à noter, car,
il ne paraît pas en avoir été tout-à-fait de même, au moins
dans le détail, avec les machines marines à vapeurs combi-
nées.

Quoi qu'il en soit, c'est sans doute la machine lyonnaise
qui fut à l'origine de l'installation du nouveau système sur
le navire le *Du Trembley*. En effet, à cette époque, MM.
Louis Arnaud et Touache frères fondaient, en grande partie
avec des capitaux lyonnais, la Compagnie de Navigation
mixte. Et il est probable que, grâce à leurs relations, ils virent
et l'inventeur et la machine. Or, ces armateurs étaient à la
pointe du progrès et hantés par la question du combustible :
en effet, les navires à vapeur du temps étaient encore de ter-
ribles mangeurs de charbon dont ils dévoraient jusqu'à 5 ki-
los par cheval et par heure.

Le premier navire de MM. Arnaud et Touache, arrivé le

18 février 1852 de La Seyne, où il avait été construit par les Chantiers Taylor, fut appelé le *Du Trembley*, du nom de l'ingénieur que hantait également ce problème du combustible. Les renseignements que nous donnent Hubert Giraud dans son ouvrage sur *Les Origines et l'Evolution de la Navigation à Vapeur à Marseille* et le capitaine de vaisseau de Bonnefoux, dans l'article déjà cité, nous apprennent ce qui suit :

Le *Du Trembley* était un navire mixte en fer, de 196 tonneaux de jauge ; ses dimensions étaient : longueur 40 m. 86 largeur 7 m. 03, creux 4 m. 34 ; il pouvait à la fois recevoir 100 voyageurs et porter 250 tonnes de marchandises, sa voilure qui était celle d'une goelette et la machine destinée à faire mouvoir son hélice, machine qui n'était que de 70 chevaux de puissance, pouvaient se compléter et s'entr'aider mutuellement, avec la faculté d'agir ensemble ou séparément.

En 1853, après 36 voyages effectués avec un moteur à vapeur ordinaire, la machine du *Du Trembley* fut transformée en machine à vapeurs combinées d'eau et d'éther, travaillant sur deux cylindres, l'un de 65 cm de diamètre pour la vapeur d'eau, l'autre de 80 centimètres pour la vapeur d'éther, la course du piston étant la même pour les deux, soit : 75 centimètres.

La Commission de surveillance de la Compagnie mixte avait exprimé le désir que deux de ses membres accompagnassent le *Du Trembley* dans un voyage projeté à Alger. En conséquence, les deux membres désignés furent : M. Montet, ingénieur en Chef des Ponts-et-Chaussées, président de la Compagnie et M. Meissonnier, ingénieur des Mines, qui en était le secrétaire. M. Ville, ingénieur des Mines à Alger, fut autorisé par le préfet à faire avec eux le voyage du retour. L'inventeur était à bord, et il dirigeait les opérations. Parti de Marseille le 7 juin 1853, le *Du Trembley* arriva à Alger, après 53 heures de navigation. Tout s'était bien passé, la pression moyenne de la vapeur d'eau avait été de 1 atmosphère $\frac{3}{4}$, celle de l'éther 1 atmosphère et $\frac{7}{8}$. Par mer calme, le navire, avec ses maigres 70 CV, filait six nœuds et demi... Le *Du Trembley* revint ensuite à Marseille sans difficulté.

Mais ce qui ressortait surtout de l'expérience, c'était que

la consommation de charbon qui, auparavant, avec la machine alimentée à la vapeur d'eau seule, s'élevait à 4 kilos 31 grammes par cheval-heure, se trouvait réduite, par l'adjonction de la vapeur d'éther, à 1 kilo 11 grammes ; cela représentait — résultat sensationnel — une diminution de 74 % ! Après ces deux voyages d'essai, le *Du Trembley* en fit plusieurs autres, toujours propulsé par son tournebroche à éther et avec le même succès. En un temps où la navigation à vapeur se voyait encore opposer la double objection de la dépense extrêmement élevée en combustible, et de la place envahissante, prise à bord par la quantité de charbon qu'il fallait, au détriment de la cargaison utile, embarquer au départ, on devine quel fut l'intérêt soulevé par de tels résultats.

Dans l'article déjà cité du capitaine de vaisseau de Bonnefoux, celui-ci écrit : « ...une telle découverte... est un bienfait « presque inespéré pour la navigation et elle contribuera « efficacement à l'accroissement de la richesse nationale, « elle sera une nouvelle illustration pour la France qui en dotera l'univers et elle placera l'inventeur au rang des hommes dont les talents et les travaux ont le plus honoré leur pays... MM. Arnaud, Touache, Frères et Cie, nous l'avons fait remarquer, ont beaucoup fait en faveur de l'invention de M. Du Trembley ; sans eux, sans l'aide confiante de leurs capitaux ou de leurs encouragements, cette invention serait peut-être restée à l'état de projet ».

Mais ces hardis armateurs ne s'en tinrent pas là. En avril 1853, ils passèrent aux Chantiers Taylor la commande de deux navires : *La France* et *Le Brésil* de 2.100 tonneaux, munis de machines à vapeurs combinées de 320 CV, longs de 66 m. 25, larges de 10 m. 60. Ces navires devaient emporter à 10 nœuds, 400 passagers et 1.000 tonnes de marchandises sur le trajet Marseille-Rio de Janeiro.

La France, lancée le 23 mai 1854, ne fit son premier départ, qu'après la guerre de Crimée, le 25 août 1856. Malheureusement, le 28 septembre, arrivée en rade de Bahia, *La France* disparaissait dans un incendie, causé par sa machine à éther ainsi que l'écrit M. P. Labarre (1) : « Après le

(1) P. Labarre. *Note sur les premiers vapeurs de la Compagnie de navigation mixte à Marseille*, 1851-1868 (Bibliothèque de la Chambre de Commerce).

« sinistre, les machines à vapeurs combinées d'eau et d'éther
« furent abandonnées... » M. Labarre nous apprend également
que la Compagnie mixte avait fait construire encore un autre
navire à vapeurs combinées le *Sahel* de 329 tonneaux, dont
la machine de 180 CV pesait le modeste poids de 108 tonnes.
Ce navire fit naufrage au mois d'août 1863 près de Port-Ven-
dres. Mais, étant donné la date, l'éther ne fut probablement
pour rien dans cette catastrophe.

Quant au *Brésil*, on peut supposer qu'il ne reçut jamais
sa machine à éther, ce qui ne l'empêcha point d'ailleurs de
se perdre aussi, en mer, en 1868. Sa seule machine à vapeur
d'eau pesait 153 tonnes.

Enfin, le *Du Trembley*, le 20 Avril 1865, fut vendu par
Félix Touache, directeur de la Ci^e de Navigation mixte et
par l'intermédiaire de Lucquet, courtier maritime à Marseille,
à Joseph Bedotti, entrepreneur de démolitions à La Capelette,
pour le prix de vingt cinq mille fr., et, par sa lettre du 29 avril
1869, cet industriel informait la Douane qu'il allait dépecer
ce navire à Marseille (1).

Quoi qu'il en soit, cependant que le port de Marseille était
l'origine et le centre de ces premiers essais de navires à vapeurs
combinées, d'autres essais du même genre étaient entrepris
et, cette fois, sur la côte de l'Atlantique. L'initiative doit
sans doute en être attribuée à un officier de la Marine im-
périale, le lieutenant de vaisseau Pierre Antoine Lafond,
si l'on en juge par la part que celui-ci prit à leur réalisation
et à leur direction. Bien que, au cours de son existence, cet
officier ait fait rectifier son état civil en celui de Delafond
(en un seul mot), nom sous lequel il figure sur son état si-
gnalétique des services que les Archives de la Marine ont
conservé, nous continuerons à le désigner sous le nom de La-
fond, qui est celui que lui donnent les écrits du temps de ses
essais. Il était né le 6 mars 1814 à Villie (Rhône) et, probable-
ment passionné de mathématiques et de mécanique, il était
entré dans la Marine, non par l'Ecole navale, mais par l'Ecole
polytechnique. Elève de 1^{re} classe le 29 octobre 1836, il devait
être successivement : enseigne de vaisseau le 21 août 1839,

(1) P. Labarre. Ouvr. déjà cité.



Maquette du " *Du Trembley* "
Musée de la Chambre de Commerce de Marseille

(Photo Rouard)

lieutenant de vaisseau de 2^e classe le 8 septembre 1846, lieutenant de vaisseau de 1^{re} classe le 2 Décembre 1852 et capitaine de frégate le 27 juillet 1862.

Le 15 mai 1846, le lieutenant de vaisseau Lafond recevait l'ordre de se rendre à Brest pour y étudier l'application du système dit *Ethéro-hydrique*. Une dépêche du 10 septembre 1847 lui donne l'ordre de venir à Paris pour y assister aux expériences de la « machine éthéro-hydrique » dont il a fourni les plans. Le 16 février 1849 il doit se rendre à Lorient pour y essayer la machine de 120 CV construite à Paris sous sa direction. Mais la machine a changé de fluide : l'état des services nous indique, en effet, qu'elle fonctionne au chloroforme... Le premier projet du lieutenant de vaisseau Lafond fut approuvé finalement le 28 septembre 1850 par le ministre de la Marine.

Si nous nous rappelons que Du Trembley prit ses brevets du 24 Août 1841 au 8 juillet 1844, et que sa première machine terrestre tourna dès la fin de 1843, sa priorité nous paraît bien évidente, et ce ne fut sans doute qu'avec son autorisation préalable que Lafond, de son côté, put entreprendre et poursuivre ses essais. Nous nous rappelons aussi que les brevets de Du Trembley couvraient non seulement l'emploi de l'éther, mais celui de tous les liquides ou gaz liquifiés susceptibles de remplir le même office.

L'originalité de Lafond, ce fut, d'une part, d'avoir pensé que le problème intéressant la Marine de guerre et, d'autre part, de ne pas s'en être tenu à copier servilement Du Trembley et d'avoir substitué le chloroforme à l'éther. On peut penser que dans ce choix, il avait été guidé par le désir d'employer un liquide peu ou pas inflammable, beaucoup moins dangereux à employer à bord d'un navire de combat. Or, la chimie de l'époque, en fait d'hydrocarbures chlorés de ce genre, ne produisait guère que le chloroforme.

A la suite du premier projet, de nouveaux plans furent dressés par MM. Lecointe s /ingénieur et Lafond et approuvés le 27 août 1851. La construction de la machine dura 22 mois. Il y eut des difficultés de réalisation du côté des vaporiseurs, condenseurs à chloroforme, en bronze et cuivre, qui comportaient 7 à 800 tubes. Elle fut montée, sous la direction de M. Le Moine, ingénieur, à bord d'un aviso que le Ministère

avait confié au lt. de vaisseau Lafond, lequel en prit le commandement le 21 mars 1853.

Cet avis s'appelait *Le Galilée* ; navire d'aspect plus antique que celui du *Du Trembley*, il avait un tirant d'eau moyen de 2 m. 56 ; la surface en plongée du maître couple étant de 12 m² 49. Il était propulsé par des roues d'un diamètre de 4 m. 90, dont les pales de 2 m.10 de long frappaient l'eau, à vitesse normale, à 29 tours par minute. Sa cheminée de 0 m. 90 de diamètre, s'élevait à 10 m. 30 au dessus du seuil de la porte des foyers !... Nous devons à la courtoise obligation du Service historique de la Marine d'avoir eu entre les mains les documents relatifs aux essais du *Galilée* ; ce sont trois cahiers manuscrits, bourrés de chiffres et de précisions. Ils nous donnent, entre beaucoup d'autres, les renseignements qui suivent :

Devant un problème aussi nouveau, on n'avait pas hésité à réviser le premier projet de Lafond, et dans l'un des cahiers, intitulé : « Note à l'appui du projet d'appareil binaire de 120 CV à vapeur d'eau et de chloroforme destiné au *Galilée*, les auteurs disent : « Pour nous rendre un compte plus exact « de beaucoup de points difficiles à voir sur le papier, nous « avons fait exécuter à l'échelle de 1 /5^{ème} un petit modèle « en bois et aucune disposition n'a été adoptée sans y avoir « été essayée au préalable ».

L'installation générale de l'appareil était semblable à celle des machines du *Vauban*, avec cylindres inclinés et arbre des roues supporté par les appareils de condensation. La quantité de chloroforme en service était de 1.105 litres seulement, soit 1.635 kilos. Le cylindre à vapeur d'eau avait un diamètre de 1 m. 14, la pression y était de 134 cm de mercure ; le cylindre à vapeur de chloroforme avait un diamètre de 1 m. 30 la pression y était de 119 cm de mercure. La course des deux pistons était la même : 1 m. 10. Quant à la chaudière à eau, elle était tubulaire et avait une surface de chauffe de 121 m². La puissance calculée devait être de 114 CV ; l'ensemble : chaudière et eau comprises, atteignait le poids énorme de 903 kilos par cheval, chiffre qui nous laisse rêveurs, nous, les contemporains de certaines machines à très haute pression qui ne pèsent plus que 1 K^o par cheval...

Le rapport (1) des premiers essais du *Galilée*, ainsi « chloroformé », est daté du port de Lorient et du 22 février 1854 ; il fut rédigé par une commission qui comprenait : MM. Robin du Pare, capitaine de vaisseau, de Freminville sous-ingénieur de la Marine, Garrigou sous-commissaire. Le *Galilée* fit sa première sortie le 28 octobre 1853 ? (soit six mois après la première sortie « éthérée » du *Du Trembley*. La machine était conduite par Mrs Lafond et Lemoine en personnes. La chaudière fut allumée à 7 h. 25. Une première difficulté surgit par suite de l'action du chloroforme sur des pièces de caoutchouc qui se gonflèrent en bloquant les tiroirs.

Nous restons confondus, aujourd'hui, devant la candide hardiesse des constructeurs, et nous sommes surpris de voir qu'il n'est pas signalé d'autres incidents, surtout en ce qui concerne le graissage ; car le chloroforme, excellent dissolvant des huiles, devait être une redoutable source de grip-pages.

Et cependant, à 10 h. 12 minutes, soit à peine 3 heures après l'allumage des feux, le *Galilée*, mû par son étrange attelage eau-chloroforme, mettait en route vers Belle-Ile. La mer était grosse. Et la modeste vitesse de 4 N. 8 à 7 N. 5 seulement fut atteinte. Le 29 octobre, le *Galilée* repartait gaillardement et atteignait 9 N. 63...

Comme toujours dans ces histoires de nouveautés techniques, les expérimentateurs furent en proie à de malignes difficultés dont la plupart n'avaient rien à voir avec le principe même de l'invention. C'est ainsi que, ce jour-là, on s'aperçut d'une erreur grossière qui avait été commise dans le réglage de la distribution du cylindre à chloroforme. Cependant, les roues atteignirent 28 à 31 tours, ce qui était une vitesse normale.

Dans la journée du 31, le *Galilée* fit route vers le fort de Groix et on décida de procéder au réglage mécanique du cylindre à chloroforme. Le 11 février 1854, le *Galilée* s'en va de Lorient à Belle-Ile à plus de 9 nœuds, il atteint même 10 n. 48, en déployant 170 CV. Le 12 février, il file vers Quiberon. Mais alors, nouvelle et grave difficulté : il s'est produit des fuites dans les condenseurs-vaporiseurs tubulaires, ap-

(1) Port de Lorient, Secrétariat des C. N., exercice 1854.

pareils qui, étant donné les moyens de la chaudronnerie de l'époque et l'action du chloroforme, devaient être les « bêtes à misères » de l'installation. En particulier, dans le vaporisateur, de l'eau, insoluble dans le chloroforme, et plus légère que lui, vint le surnager, gênant sa vaporisation.

Les essais sont interrompus ; cependant, le rapport conclut : « La commission a constaté que la machine fonctionne « régulièrement dans toutes ses parties, qu'elle réalisait une « puissance d'au moins 175 CV de basse pression avec une « consommation de 1 k. 900 par cheval et par heure... Quoi- « que les dernières expériences aient laissé à désirer, ces ré- « sultats remarquables n'en sont pas moins acquis, et on est « en droit d'espérer qu'ils seront encore dépassés lorsque « les appareils à tubes auront été réparés ou remplacés et « que l'on sera à même de procéder à de nouvelles expériences.

Après ces premiers essais, plus rien n'est dit sur le *Galilée*. Avec la guerre de Crimée qui éclate en septembre 1854 — et durera jusqu'en avril 1856 — la Marine impériale doit avoir d'autres soucis et la voix des canons de Sébastopol couvre sans doute tout autre bruit.

Mais Lafond devait être un officier tenace et bientôt on reparle du *Galilée*. En effet, un 3^o document (1) de la Direction générale des Constructions navales, nous apprend que les essais ont été repris en juillet 1856 à Cherbourg. Il s'agit du rapport d'une commission composée de :

MM. Sagot Duvaux, capitaine de frégate, Lafond, lieutenant de vaisseau, commandant le *Galilée*. Villain, S /Ing^r de la Marine, Antoine, s /ing^r rapporteur. On lui adjoignit plus tard — et ce n'est pas surprenant au voisinage du chloroforme — M. Besnou pharmacien en chef de la Marine. En ce temps, fleurissait la modestie et nous lisons que « M. le commandant « Lafond, qui a pendant la durée des expériences prêté avec « le plus grand zèle tout son concours aux opérations de la « commission, témoigne le désir de ne pas prendre part aux « délibérations et conclusions formulées dans le présent rap- « port. La commission, comprenant la délicatesse des sen- « timents qui dictent cette abstention a, en conséquence,

(1) Archives de la Marine.

« émis son avis en dehors de celui de l'auteur du système « en essai ».

Dans ce rapport, une nouveauté nous frappe ; nous y voyons, en effet, que soit à cause d'inconvénients d'ordre chimique découverts dans l'emploi du chloroforme, soit pour toute autre raison, ce produit a été remplacé à son tour par un autre liquide volatil, qui est l'esprit de bois, ou alcool méthylique. Au passage, notons que si l'alcool méthylique est beaucoup plus inflammable que le chloroforme, il est par contre soluble dans l'eau, qui ne peut le surnager et constatons que l'imagination des inventeurs, étant donné la pauvreté relative de l'arsenal chimique de l'époque, ne manquait pas de fertilité !...

Les essais furent poursuivis les 24, 25, 26 juillet et les 11, 12 et 13 août de la même année. On observe encore certains aléas d'ordre chimique (ce qui justifie l'intervention des pharmaciens de la Marine) en particulier, des corrosions dues, probablement, au chlore des résidus de chloroforme des essais de 1854, et à l'acide pyroligneux ou acide acétique de bois, qui devait exister dans le méthanol employé. Les expérimentateurs, toujours ingénieux, y remédièrent par l'action neutralisante d'un alcalin, carbonate de potassium, en l'espèce.

Ces efforts furent récompensés par des résultats quelque peu sensationnels, consignés dans des tableaux importants et détaillés et la commission conclue ainsi :

- 1°) — L'appareil binaire du *Galilée* réalise une économie de 40 % dans la consommation (charbon et esprit de bois compris).
- 2°) — La commission réserve la question de durée jusqu'à des essais suivis pendant un long espace de temps, avec des tubes de vaporisation nouveaux.
- 3°) — Les accidents dus à l'inflammabilité des vapeurs d'esprit de bois arrivant en grande quantité dans la chambre des machines par suite de graves avaries présentent peu de chances de réalisation.
- 4°) — Le *Galilée*, dans l'état actuel de son appareil, ne saurait être appelé à remplir toute espèce de mission d'avis à vapeur. Employé sur les côtes de France, on peut en espérer d'utiles services.

Au cours du rapport, il était noté que : « ...il n'y a rien à
« craindre de l'épanchement de l'esprit de bois liquide dans
« la cale où il se mêlerait avec l'eau qui y séjourne et à l'instar
« de l'alcool (éthylque) y formerait un produit incombustible.
« C'est là un avantage de l'esprit de bois sur l'éther
« qui ne se comporterait pas de la même manière ».

La dernière observation est probablement une allusion au système de Du Trembley. Ce document est daté de Cherbourg, du 4 septembre 1856. Il porte même la signature de Lafond qualifié « lieutenant de vaisseau, auteur des machines ». Celui-ci, discipliné jusque dans la technique, déclare approuver le rapport de la commission.

Puis, exception faite pour l'ouvrage de M. Labarre déjà cité, c'est le silence, tant sur le *Du Trembley* que sur le *Galilée*. Cependant, toujours grâce à l'obligeance du Service historique de la Marine, on peut savoir ce qu'il est advenu de l'avis et de son commandant. En effet, les Archives centrales de la Marine possèdent un important dossier dans la série 7 D. D. I. Bâtiments condamnés, dans lequel, un extrait du registre des délibérations du Conseil des travaux de la Marine (séance du 13 Mai 1862) donne la raison pour laquelle on renonça à l'appareil binaire :

« Le *Galilée* — dit ce texte — à flot depuis neuf ans
bientôt, avait été pourvu d'un appareil moteur, d'une force
« nominale de 120 chevaux, à vapeurs combinées d'eau et
« de chloroforme, sur lequel reposaient de brillantes espé-
« rances mais dont les retouches et les réparations continuel-
« les n'ont pas permis d'utiliser sérieusement l'avis pen-
« dant cette longue période et dont, en dernier lieu, la mise
« hors de service a amené le désarmement du bâtiment pres-
« crit par dépêche ministérielle du 23 février 1861. Cinq jours
« après, une autre dépêche invitait le port de Cherbourg à
« procéder à l'étude des modifications qu'il y aurait lieu
« d'apporter à l'appareil dont il s'agit pour le transformer
« de manière à le faire fonctionner avec la vapeur d'eau seule-
« ment ».

Quant au lieutenant de vaisseau Lafond, il débarqua du *Galilée* le 27 août 1856, définitivement semble-t-il.

Embarqué sur le vaisseau *L'Arcole* le 14 septembre 1858, il songeait — sans doute pour se consoler — au mariage, et,

le 3 novembre de la même année, il était autorisé à épouser d^{lle} Jeanne-Eugénie Poujade, veuve de Sornay. Il devait être admis à la retraite, par limite d'âge, le 16 mars 1872. Il était capitaine de frégate depuis le 27 juillet 1862, et officier de la Légion d'honneur depuis le 13 Août 1859.

* * *

Il apparaît ainsi que ce sont l'imperfection de la construction, et les difficultés d'entretien qui ont transformé en échec l'application d'un principe juste en lui même. Du Trembley et Lafond sont venus trop tôt, dans un monde industriel qui ne disposait pas encore des moyens métallurgiques et chimiques nécessaires. Sans doute, aussi, les administrations intéressées, aussi bien nationales que privées, n'ont elles pas eu la très longue et coûteuse patience qu'exigent de tels essais.

Si l'on veut bien se rappeler les obstacles que trouvèrent sur leur route, Fulton par exemple, pour la simple navigation à vapeur, et le malheureux Sauvage pour la propulsion par hélice (deux inventions qui ont cependant fait leur chemin depuis), on comprend que Du Trembley et Lafond ne soient pas parvenus à faire triompher une technique qui était par trop en avance sur leur époque.

La demi-obscurité qui entoure la fin des navires à vapeurs combinées — fin peut-être provisoire comme nous le verrons tout à l'heure — est d'autant plus troublante que ces travaux ne s'étaient pas poursuivis qu'à l'intérieur seulement d'un cercle étroit de spécialistes.

Dès 1843, des terriens, des industriels, des ouvriers, avaient pu voir tourner ces nouvelles machines. D'autre part, lors de son premier séjour à Alger, le *Du Trembley* avait effectué une sortie pour satisfaire la curiosité bien naturelle des notabilité et de la population de la ville, qui témoignaient le plus vif intérêt à la nouvelle invention. Les machines, dans cette circonstance, fonctionnèrent seules ou sans le secours de la voilure ; elles marchèrent avec la plus grande régularité et firent parfaitement évoluer le navire (1).

Enfin, dans Marseille même, cette ville que l'on dépeint

(1) De Bonnefoux. Art. déjà cité.

parfois comme plus avide de réalisations palpables que de nouveautés techniques, la question des machines à vapeurs combinées paraît bien avoir été connue du grand public. Par exemple, dans une correspondance échangée entre un honorable Espagnol résidant à Marseille, Pierre Cumella, et son frère Hippolyte résidant à Madrid, 11 lettres écrites en un français parfois pittoresque et s'échelonnant du 9 juin au 16 septembre 1853 parlent du système Du Trembley (1).

Les Cumella étaient des négociants dont l'activité embrassait les objets les plus divers, de la loterie aux ponts fluviaux, en passant par l'anis, la cochenille, le cuir, la soie, le safran etc... Ils avaient même projeté de fonder une compagnie de Navigation transatlantique espagnole, dont les bateaux devaient desservir les ports de l'Amérique du Sud. Or, à ce propos, à quoi songent ces marchands ? Certes ils se livrent à un étonnant travail de statistique préalable relatif au nombre de passagers et au frêt des navires des compagnies déjà existantes ; mais, ce qui paraît les préoccuper au plus haut point c'est de déterminer le genre de machine qu'ils adopteront : machine à vapeur ordinaire, machine d'Ericson à air chaud, ou, surtout, machine à éther de Du Trembley !...

Sans doute le font-ils avec l'esprit de leur formation — ou déformation — professionnelle c'est-à-dire qu'il sont tiraillés (et l'on peut dire sans méchanceté que chez beaucoup de commerçants de nos jours cette tendance n'est pas encore morte !) entre une instinctive horreur de toute nouveauté technique et l'âpre volonté d'être sinon les premiers, au moins les seconds, à bénéficier de ses avantages financiers, s'il s'en révèle à l'usage...

Dès le 9 juin — le premier départ du *Du Trembley* pour l'Algérie a eu lieu le 7 — Pierre Cumella écrit :

« Le *Du Trembley* a fait des essais satisfaisants et il est
« parti pour Alger et on l'a rencontré faisant bonne route
« mais qui sait... si plus tard... si une fuite vient à se mani-
« fester nos chauffeurs tomberont dans une léthargie et la
« machine sera livrée à elle seule. Enfin, nous verrons tout
« ce qui s'ensuivra, l'essentiel est de former la compagnie et

(1) Archives de l'auteur.

« nous arriverons, je le crois, au bon moment pour profiter
« de ce qui s'éclaircira d'ici là... » Le 21 juin, il écrit à nouveau : « Le *Courrier de Marseille* parle du voyage du *Du Trembley* à Alger et de la consommation du charbon. Voilà
« donc un système qui paraît établi, je n'en suis pas partisan ; mais, d'ici à ce que nous soyons dans le cas d'employer
« l'un ou l'autre, il est à croire que l'on saura à quoi s'en tenir
« sur celui-là ou sur celui d'Ericson ». Du 12 juillet : « Je viens
« de voir Touache, mais ils ne sont pas encore bien fixés...
« il résulte ce de qu'il m'a dit que ce système présente une
« économie de 50 % y compris l'évaporation de l'éther. Je
« parle de 50 % sur la dépense de combustible et 50 % sur
« l'emplacement nécessaire pour les soutes à charbon ». Du
23 juillet : « Si le Soleil (1) comprend l'affaire, il doit com-
« prendre que l'Etranger contribuerait pour une bonne part
« à doter l'Espagne de très beaux bateaux et il est trop pa-
« triotique pour que cela ne lui sourie pas... » Le 26 juillet
Il se montre un peu inquiet d'une conversation réticente
qu'ont tenue avec lui Arnaud et l'aîné des frères Touache.
Le 7 août 1853, il ironise quelque peu : « Je vous ai envoyé,
« il y a quelques jours, le *Courrier de Marseille* faisant une
« pompeuse description sur l'économie que présente le sys-
« tème à éther. Je ne puis là dessus que me référer à ce que
« je vous ai déjà écrit. La Compagnie elle-même n'est pas
« encore assez fixée ».

Mais cette ironie se transforme en visible dépit dans une
lettre du 1er septembre 1853, dans laquelle il raconte qu'il
lui a été dit que : « La compagnie Arnaud et Touache a vendu
« son matériel et son privilège à la compagnie fondée par
Gautier frères de Lyon avec le concours de grosses bourses
« de Paris..., et il ajoute avec une certaine candeur et sans
« songer à sa propre attitude : « Voilà comment on comprend
« et on mène les affaires à Paris, mais à Madrid on est encore
« dans les encroûtés lorsqu'ils verront qu'un autre le fait,
« ils le trouveront excellent, mais ils ne savent pas prendre
« l'initiative ». Cependant, le 4 septembre, il se cabre encore
contre les faits et il écrit : « Le *Du Trembley* continue à faire
« ses voyages sans encombre et quoique je ne sois pas un

(1) Probablement, sobriquet d'un haut personnage espagnol.

« chaud partisan de ce système il paraît qu'il faut l'admettre
« comme un fait accompli sauf quelques petits perfectionne-
« ments encore à y apporter... »

Ce qui ne l'a pas empêché d'ailleurs d'écrire à MM. Angé-
lot frères, de Lyon, pour qu'ils prennent des renseignements
auprès de Mrs Gauthier frères qui sont maintenant les « boute
en train de la grande affaire des transatlantiques ». Enfin,
le 16 septembre, il écrit : « L'arrangement dont je vous ai
« parlé à propos de cette compagnie n'est pas encore défini-
« tif, parce que la C^{ie} Arnaud et Touache veut je crois conser-
« ver son brevet pour le Brésil ou en tirer meilleur parti. Je
« suis persuadé pourtant qu'ils finiront par s'entendre avec
« la compagnie de Paris et qu'ils auront lieu d'en être très
« satisfaits »...

La correspondance s'arrête là sur ce sujet, et nous ne sa-
vons ce qu'il advint de Pierre Cumella et de ses projets éthéro-
transatlantiques.

Par la suite et malgré la diffusion de ces nouvelles dans
le public, sur le *Du Trembley*, sur *La France*, sur *Le Ga-
lilée*: un silence sinon total, au moins profond, s'est établi
pendant près de cent ans. Donc, dira-t-on, à quoi bon parler
de ces vieilles choses ! Eh bien ! parce que le passé, sur ce
point comme sur d'autres, à quelques fois ses revanches,
parce qu'il nous offre même le spectacle d'étonnantes résur-
rections. De nos jours, des inventeurs étrangers, naturelle-
ment, ont, de nouveau, été séduits par la possibilité d'agrandir
l'échelle thermométrique entre la source chaude et la sour-
ce froide d'une machine à vapeur, mais, alors que Du Trem-
bley avait pris le problème par le bas de l'échelle, ces inven-
teurs l'ont pris par le haut, en s'adressant à des liquides
bouillants à température plus élevée que ne le fait l'eau, par
exemple : le *Diphényle Oxyde* qui bout à 256°, ou même le
Mercure qui bout à 357°

On pourrait même, jouant sur les deux tableaux, imaginer
une machine utilisant trois fluides étagés : *Mercure-Eau-
Gaz-Ammoniac* par exemple, avec chute de température
totale de 500° à 25°, d'où la possibilité d'un rendement ther-
mique de valeur considérable (1) Et ces notions ne sont pas

(1) *Générateurs de vapeur à très haute pression* par G. Broia, Dunod, 1941.

de simples vues de l'esprit : en 1924, le professeur Kearton, de Liverpool, présenta l'étude d'un générateur à 2 fluides, mercure et eau et quelques années plus tard, M Emmet construisait une installation de force motrice à vapeurs d'eau et de mercure, pour la Compagnie de Light La réalisation la plus spectaculaire est celle du type Emmet que l'on peut voir à Kearny aux Etats-Unis Elle comporte une turbine à mercure de 27.000 CV, dont la vapeur en se condensant sert à faire bouillir de l'eau dont la vapeur, à son tour, actionne une autre turbine, de 8.000 CV...

Nous sommes bien loin des 70 CV et des 120 CV de Du Trembley et de Lafond... Mais, précisément, (que les constructeurs modernes aient eu, ou non, connaissance des tentatives de leurs lointains précurseurs) on ne peut s'empêcher d'éprouver une grande mélancolie, en évoquant, quasi fantomatique dans les brumes du passé, le défilé des silhouettes du *Du Trembley* et du *Galilée*... Les moyens ont manqué à leurs hardis constructeurs. Mais combien de ceux qui s'ex-tasiaient — à juste titre — sur la centrale de Kearny, soupçon-ment-ils que le germe en existait, en entier, dans les flancs de ces vieux navires...

Le XIX^e siècle a rassemblé, dans notre pays de France, une pléiade d'ingénieurs ou de constructeurs célèbres, de « grands bonshommes », de ceux que l'on pourrait appeler des princes de la technique : les Seguin, Dupuy de Lome, Montrichier, Lesseps, Eiffel, Talabot, etc... et leur nombre est si grand qu'on en oublie toujours.

Or, nous vivons en un temps où peuples et individus n'ont que trop tendance à s'attribuer la paternité d'inventions qui ne sont pas les leurs. Si, un jour, les machines à la mode de Kearny devaient se multiplier — et même en l'absence de toute consécration pratique — sans doute faudrait-il, dans la galerie de nos ingénieurs illustres, trouver une place pour accrocher un portrait de Du Trembley et fixer définitivement la priorité et les mérites de cet étonnant précurseur.

Raymond-Léon Bernex,

*Membre de la Société de statistique d'histoire et d'archéologie
de Marseille et de Provence.*

P.-S. — Que soient remerciés ici, dans l'ordre où nous avons mis leur érudition et leur obligeance à contribution :

Mlle M. Forget, archiviste du Port de Toulon.

MM. Jean Denizet, archiviste du Service historique de la Marine à Paris.

Capitaine de vaisseau Hamel, chef de ce même service.

Jean Reynaud, chef des Services historiques de la Chambre de Commerce de Marseille.

Ferréol Rébuffat, son adjoint.

Alfred Valère-Chochod, ingénieur E.-C. L., membre de la Société des Ingénieurs civils de France.

Ch. O'Madden, Ingénieur-directeur de l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur du S. E.

Pierre Labarre, ingénieur, historien d'architecture navale.

A. Villard, archiviste en chef des Bouches-du-Rhône.

