

numéro

7

*Revue d'***HISTOIRE MARITIME**

Histoire maritime
Outre-mer
Relations internationales

*Les constructions navales
dans l'histoire*

Borde – 979-10-231-1695-3

PUPS

REVUE D'HISTOIRE MARITIME

Dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

28. *Sortir de la guerre sur mer*
27. *Mer et techniques*
26. *Financer l'entreprise maritime*
25. *Le Navire à la mer*
24. *Gestion et exploitation des ressources marines de l'époque moderne à nos jours*
- 22-23. *L'Économie de la guerre navale, de l'Antiquité au XX^e siècle*
21. *Les Nouveaux Enjeux de l'archéologie sous-marine*
20. *La Marine nationale et la première guerre mondiale : une histoire à redécouvrir*
19. *Les Amirautés en France et outre-mer du Moyen Âge au début du XIX^e siècle*
18. *Travail et travailleurs maritimes (XVIII^e-XX^e siècle). Du métier aux représentations*
17. *Course, piraterie et économies littorales (XV^e-XXI^e siècle)*
16. *La Puissance navale*
15. *Pêches et pêcheries en Europe occidentale du Moyen Âge à nos jours*
14. *Marine, État et Politique*
13. *La Méditerranée dans les circulations atlantiques au XVIII^e siècle*
12. *Stratégies navales : l'exemple de l'océan Indien et le rôle des amiraux*
- 10-11. *La Recherche internationale en histoire maritime : essai d'évaluation*
9. *Risque, sécurité et sécurisation maritimes depuis le Moyen Âge*
8. *Histoire du cabotage européen aux XVI^e-XIX^e siècles*
7. *Les Constructions navales dans l'histoire*
6. *Les Français dans le Pacifique*
5. *La Marine marchande française de 1850 à 2000*
4. *Rivalités maritimes européennes (XVI^e-XIX^e siècle)*
- 2-3. *L'Histoire maritime à l'Époque moderne*
1. *La Percée de l'Europe sur les océans vers 1690-vers 1790*

Revue d'histoire maritime

7

Les constructions navales
dans l'histoire

Les PUPS, désormais SUP, sont un service général
de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.

© Presses de l'université Paris-Sorbonne, 2007
© Sorbonne Université Presses, 2021

ISBN papier : 978-2-84050-509-9
PDF complet – 979-10-231-1687-8

TIRÉS À PART EN PDF :

Avant-propos – 979-10-231-1688-5
Daeffler – 979-10-231-1689-2
Villiers – 979-10-231-1690-8
Rodger – 979-10-231-1691-5
Quintero González – 979-10-231-1692-2
Suárez Grimón – 979-10-231-1693-9
Marnot – 979-10-231-1694-6
Borde – 979-10-231-1695-3
Perpillou – 979-10-231-1696-0
Fernandez – 979-10-231-1697-7
Marzagalli – 979-10-231-1698-4
Comptes rendus – 979-10-231-1699-1
Marcadon – 979-10-231-1700-4

Mise en page Lettres d'Or
Version numérique: 3d2s/Emmanuel Marc Dubois

SUP

Maison de la Recherche
Sorbonne Université
28, rue Serpente
75006 Paris

tél. : (33)(0)1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

sup.sorbonne-universite.fr

SOMMAIRE

Avant-propos	
Jean-Pierre Poussou	5

Les constructions navales dans l'histoire

L'épave des Marinières : un témoin des mutations technologiques dans les chantiers navals du xv^e siècle	
Michel Daeffler	9
Navires corsaires et constructions navales de Louis XIV à Napoléon I^{er}	
Patrick Villiers	57
Formes et fonctions des navires européens du milieu du xvii^e siècle au début du xix^e siècle (1660-1815)	
Nicholas A. M. Rodger	81
L'arsenal de la Carraca : contribution à l'étude de la construction navale espagnole au xviii^e siècle	
José Quintero González	105
Note de présentation de l'article sur la construction navale aux Canaries au xviii^e siècle	131
Construction navale et charpentiers de bateaux aux Canaries au xviii^e siècle	
Vicente J. Suárez Grimón	135
Le paradoxe de la construction navale dans la marine marchande en France de 1815 à 1914	
Bruno Marnot	183
L'intégration de la sécurité maritime dans les constructions navales, du <i>Great Eastern</i> au <i>Titanic</i> (1858-1912)	
Christian Borde	213

Présentation de l'article d'Aimé Perpillou : Les principaux chantiers maritimes mondiaux en 1959.....	231
Les principaux chantiers maritimes mondiaux en 1959	
Aimé Perpillou	233
Sur la disparition des activités de construction navale à Bordeaux	
Alexandre Fernandez	263
Position de thèse et d'habilitation : Silvia Marzagalli.....	277
Comptes rendus.....	285
Mémoires soutenus à l'Université de Caen – Basse-Normandie (suite)	289
<i>In memoriam</i> : André Vigarié, géographe de la mer et des ports	
Jacques Marcadon	291

L'INTÉGRATION DE LA SÉCURITÉ MARITIME
DANS LES CONSTRUCTIONS NAVALES,
DU *GREAT EASTERN* AU *TITANIC*
(1858-1912)

Christian Borde

(Maître de conférences, Université du Littoral-Côte d'Opale)

La catastrophe du *Titanic* (14-15 avril 1912) rappelle aujourd'hui au grand public la nécessaire conjonction d'un certain nombre de facteurs pour expliquer l'ampleur d'un drame maritime : entre autres, la conception et la solidité du navire, la qualité du commandement et de l'équipage, l'importance du système de surveillance des icebergs, le nombre et la conception des engins de sauvetage, l'usage de la radiotélégraphie. À l'époque, l'importance humaine et émotionnelle de cet évènement « fin de siècle » eut certes cette dimension de conscience universelle pour une « opinion » naissante dans le « monde civilisé », comme on disait alors mais, en même temps, il faut considérer qu'elle ne révéla pas les grandes questions qui étaient alors ressassées par la presse ou examinées par les commissions d'enquête : celles-ci s'étaient posées depuis les débuts de la grande navigation à vapeur dans l'Atlantique au milieu du siècle précédent, avec la mise en œuvre de très grands navires comme le *Great Britain* (1843), ou de navires géants comme le *Great Eastern* (1858). Parmi les facteurs du désastre humain et technique d'avril 1912, la conception globale du cloisonnement en regard de la taille du navire fut immédiatement incriminée¹, et les découvertes toutes récentes sur la mauvaise qualité des rivets employés sur le paquebot géant, repêchés sur l'épave même du *Titanic*, sont venues raviver l'intérêt de la question de cette construction jugée désormais fautive².

1 J. H. Byles, « The loss of the Titanic », *The Engineer*, 19 April 1912, p. 409-410.

2 Chris Benfield, « Titanic theory is tested with Yorkshire help », *Yorkshire Post*, 18 September 2006.

Sans chercher à résoudre des questions archéologiques ou à couvrir l'immensité des problèmes liés à la sûreté de la navigation, nous voudrions aborder quelques étapes de l'intégration du concept de sécurité dans la construction des navires de commerce. Le débat se développe non pas seulement après la catastrophe, mais dans la période qui précède le naufrage du *Titanic*, et qui débute avec le développement de la construction en fer vers 1850 et son essor irréprensible dans les années 1870.

À cette fin, il est nécessaire de faire la part des facteurs techniques, politiques et sociaux dans les grands naufrages en rappelant que la construction du navire moderne n'est qu'un élément du vaste problème de la sécurité sur mer. Avec la tragédie du *Titanic*, le plus grand paquebot du temps, on met l'accent sur la construction de pointe et ses limites mais on n'oublie pas les incuries inexcusables des hommes, ou leurs difficultés dans la pratique quotidienne d'un dur métier, même si les commissions d'enquête américaine et britannique ne voulurent pas tirer des conclusions cruelles à ce sujet. On sait qu'entre 1900 et 1914, treize très grands navires disparurent, engloutissant 7 400 personnes³, et les naufrages quotidiens de navires de toutes tailles alimentaient la chronique du temps, de manière beaucoup plus tragique que de nos jours. C'est entre l'existence des deux plus grands navires du temps, le *Great Eastern* (27 300 tx) et le *Titanic* (60 000 tx), de 1854 à 1912, que, face aux défis du transport de masse, les questions de sécurité maritime, longtemps laissées à la fatalité, devinrent en fin de compte des questions politiques.

214

LES PRÉMICES DE LA CONSTRUCTION LONGITUDINALE

La question de la solidité des grands navires en métal avait été magistralement résolue dès le début des constructions en fer par deux ingénieurs, l'un civil, Isambart Kingdom Brunel⁴, et l'autre professeur en sciences physiques, John Scott Russel⁵, qui conçurent la construction longitudinale pour le très célèbre vapeur *Great Eastern*, très vite surnommé *Leviathan*. On sait que ce navire, outre le fait qu'il fut trop grand pour son époque, ne disposa jamais des machines qui lui auraient permis de réussir. Mais, ce qu'il montra magistralement, c'est un haut degré de sécurité et une

3 Edgard de Geoffroy, « Les catastrophes maritimes et la conférence de Londres sur la sauvegarde de la vie humaine en mer. À propos du naufrage de l'*Empress of Ireland* », *Le Correspondant*, 10 juillet 1914, p. 5.

4 Denis Griffiths, Andrew Lambert, Fred Walker, *Brunel's Ships*, Londres, Chatham Publishings, 2000.

5 Russel, beaucoup moins connu que Brunel, était un savant spécialiste de la dynamique des fluides, qui découvrit en 1834 le phénomène physique de la vague de translation.

solidité à toute épreuve, puisqu'en 1889 sa démolition ne dura pas moins de 18 mois. Le très nouveau mode de construction longitudinal et cellulaire du *Great Eastern* fut la conséquence du caractère surdimensionné d'un géant de 209 m de long sur 25 m de large, destiné à desservir une ligne rapide et sans escale, vers Ceylan et l'Australie, au rythme de plusieurs milliers de passagers par voyage⁶. L'innovation architecturale consista à appliquer à la marine une théorie utilisée en génie civil : Brunel et Russel supprimèrent complètement la membrure et élaborèrent la muraille avec une charpente de poutres longitudinales en forme de T. Les ailes de cette forme constituaient le bordage extérieur et furent liées par des virures⁷ intérieures constituant ainsi un bordé double. Afin de consolider la coque dans le sens transversal, des cloisons étanches remplacèrent les porques⁸, constituant autant de cellules étanches depuis les fonds du navire jusqu'au niveau du pont inférieur⁹. Le pont supérieur renforçait l'ensemble puisqu'il était construit de la même façon que la muraille. Les deux ingénieurs obtenaient ainsi un grand nombre d'avantages : une solidité à toute épreuve justifiée par les dimensions titanesques, pour l'époque, du nouveau navire, une double paroi divisée en un grand nombre de compartiments sur une largeur de 75 cm qui constituait une réserve de flottabilité, et serait susceptible d'absorber les chocs et les déchirures éventuels, évitant la fragilité du bordé ordinaire en tôle, enfin une construction qui alliait la solidité à « une légèreté spécifique égale à celle des coques de bois¹⁰. » Cet avantage sauva la vie du grand navire le 27 août 1862 lorsque, passant devant Long Island, le *Leviathan* toucha ce que le pilote crût être « un banc de sable », en fait un véritable récif qui déchira le bouchain de la coque extérieure du navire sur une longueur de 25 m de long et 2,80 m de large¹¹. Le *Great Eastern* rentra au port avec une légère bande mais ne coula pas, ce qui aurait été pu être le sort de n'importe quel autre navire en fer du temps.

L'ensemble constituait un véritable chef-d'œuvre de sécurité et, avec le recul du temps, il peut être considéré comme « une des plus grandes réussites de l'ingénierie du siècle »¹². Le mérite doit être partagé entre Brunel et son

6 « Le *Leviathan* », *L'Année scientifique et industrielle*, 1858, p. 323.

7 Les virures sont les files qui constituent le bordage d'un navire.

8 La porque est un couple de liaison posée sur la carlingue, destinée à renforcer les couples ordinaires.

9 *Design and construction of Steel Merchants Ships*, éd. David Arnold, New York, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1955, p. 67, fig. 4.

10 « Le *Leviathan* », art. cit., p. 324.

11 James Dungan, *Le Grand Bateau de fer*, Paris, Denoël, 1954, p. 156-161.

12 E. C. B. Corlett, « The screw propeller and merchant shipping », dans *The Advent of Steam*, éd. Robert Gardiner, Basil Greenhill, Londres, Conway Maritime Press, 1993, p. 97.

associé dans l'affaire, John Scott Russel, spécialiste d'hydraulique et souvent oublié dans la paternité de cette « Ville flottante »¹³. De nombreux détails montrent le souci de la sécurité sur ce navire destiné à recevoir des foules humaines, comme les ponts ou les chemins de fer. En voici un parmi d'autres : « Chaque mât repose dans une colonne carrée de plaques de fer qui monte de la quille jusqu'au pont supérieur et qui est rivée et encastrée dans tous les ponts qu'elle traverse. Pour le cas où il deviendrait nécessaire de couper les mâts, il se trouve à la base de chacun, à trois pieds environ au-dessus du pont supérieur, un appareil propre à comprimer, moyennant une vis puissante, les deux faces du mât de façon à le faire tomber immédiatement sur le côté »¹⁴.

Ce fut le prix de revient et la complication de cette construction très avantageuse au point de vue de la sécurité qui empêcha sa généralisation pour les nouvelles constructions en fer. En 1867, à l'Exposition universelle de Paris, le rapporteur sur les constructions de navires constatait : « Le système vulgaire avec membrure et bordé est le seul réellement en usage »¹⁵. Dans un contexte de globalisation très compétitive et une baisse du prix du fret très rapide, les constructeurs et armateurs négligeaient le facteur sécurité en l'absence de pression étatique en ce domaine, même si, au seul point de vue technique, l'adoption du fer obligeait les grands navires de commerce à passer en bassin de carénage pour nettoyage plusieurs fois par an, ce qui devint un élément appréciable de prévention des accidents.

Les ingénieurs redécouvrirent les vertus de la construction cellulaire et longitudinale, d'abord pour les navires de guerre. En effet, il leur fallut trouver une rapide parade à l'irruption des torpilles automobiles dans la tactique navale entre 1868 et 1877¹⁶. Outre l'éperon et les dangers habituels des abordages et des échouements malencontreux, ce fait nouveau stimula la réflexion et les expérimentations. À la fin des années 1860, le choix existait encore entre les murailles en bois à mailles pleines et une muraille en fer, « dont la solidité résulte d'assemblages nombreux et délicats, qu'un choc puissant ou une secousse violente ne peut manquer d'altérer dans une grande étendue »¹⁷. Alors que le *Great Eastern* était toujours à flot, l'ingénieur des Lloyd's, H. J. Boolds, écrivait en 1876 : « Il y a onze ans, j'avais lu devant l'Association des constructeurs écossais, un mémoire sur la construction

13 Jules Verne évoque rapidement Brunel, mais ignore complètement Russel.

14 « Le *Leviathan* », art. cit., p. 325-326.

15 « Rapports sur l'exposition universelle de 1867. Construction des navires », *Revue maritime et coloniale*, novembre 1868, p. 647-648.

16 Jean-Louis Lenhof, *Les Hommes en mer. De Trafalgar au Vendée Globe*, Paris, Armand Colin, 2006, p. 379-380.

17 « Rapports sur l'exposition de 1867. Construction des navires », art. cit., p. 666.

cellulaire appliquée aux navires de guerre. Dans ce mémoire, je proposais de subdiviser la cale de ces navires, en un nombre de compartiments ou cellules étanches beaucoup plus grands qu'on ne l'avait fait jusqu'alors, ou même qu'on n'avait encore proposé de le faire, à ma connaissance, soit dans notre marine, soit dans les marines étrangères. Mon but était d'arriver à rendre impossible de couler nos navires de guerre par le boulet, l'éperon ou la torpille¹⁸. » L'aspect financier pouvant paraître subsidiaire pour les questions de défense nationale, les navires de guerre furent très rapidement cloisonnés à l'extrême. En effet, peu de choses s'opposaient à ce mode de construction, à part peut-être des risques accrus d'asphyxie pour les chauffeurs. Les ingénieurs, qui concevaient aussi bien pour la Navale que pour la marine marchande, poursuivaient leur réflexion sur les bâtiments de commerce. L'usage du temps était de partager en sept ou huit compartiments étanches les plus grands navires. En l'absence de la double cloison nécessaire à la construction longitudinale, une voie d'eau qui se déclarait dans une seule de ces vastes cales suffisait à causer la perte totale du navire. C'était remettre à l'ordre du jour la question de la « réserve de flottabilité » magistralement résolue par Russel et Brunel pour leur *Leviathan*.

L'ingénieur Edwin W. de Russett et le capitaine Chapman proposèrent un navire « lié verticalement, latéralement et diagonalement... les efforts qui se produisent dans un endroit quelconque se répartissent dans l'ensemble de la construction »¹⁹ ; ses caractéristiques étaient les suivantes :

Un *steamer* de 116 m de long, de 13,11 m de large, de 9,83 m de creux au milieu et de 4.000 tonnes de jauge. Il est muni d'une machine à deux hélices, d'une *teugue*²⁰ pour l'équipage, et d'un large *roof* pour le logement des officiers et des passagers de première classe. L'entrepont supérieur est réservé aux passagers de seconde classe, aux émigrants ou à la cargaison. Les panneaux sont placés sur les côtés. Un passage de 1,67 m a été laissé en bord et on a gardé, dans la partie centrale, un espace suffisant pour permettre à une virure en tôle, d'au moins 2,44 m de largeur, d'être placée sur le pont sans aucune interruption depuis l'avant jusqu'à l'arrière. Les cloisons longitudinales et transversales subdivisent l'intérieur du navire en une série de petits compartiments étanches, disposés d'une manière commode et montant depuis les varangues jusqu'au

18 « Système cellulaire proposé pour la construction des navires de guerre », analyse du mémoire de M. H. J. Boolds, inspecteur des registres des Lloyd's, réunion de l'*Institution of the Naval Architects*, traduit de l'*Engineer* du 7 avril 1876, *Revue maritime et coloniale*, août 1876, p. 550-554.

19 Edwin W. de Russett, « Note sur le système de poutres ou cloison longitudinale dans la construction des navires en fer », *Revue maritime et coloniale*, octobre 1876, p. 75-88, ici p. 83.

20 La *teugue* est une petite dunette, peu élevée et convexe.

pont supérieur. Les cloisons transversales s'appuient dans leur partie centrale sur la cloison longitudinale, laquelle règne ininterrompue d'une extrémité à l'autre du navire ²¹.

Lorsqu'on redécouvre que la construction longitudinale permet d'augmenter la capacité de chargement des cales, celle-ci est appliquée aux navires destinés à transporter du pétrole en vrac. Ce seront les pétroliers qui assureront le triomphe de la construction longitudinale.

« DES NAVIRES PRATIQUEMENT INSUBMERSIBLES »

218

Avec le lent avènement du fer, puis de l'acier, dans l'ensemble des constructions de travaux publics, la conception des ponts avait exigé une réflexion très approfondie sur les charges en jeu ²². Elle avait été à l'origine des innovations très astucieuses de Brunel et Russell, qui furent gage de sécurité pour leur géant de 27 300 tonnes, mais elles n'avaient pas pu répondre aux impératifs économiques de la gestion du « grand bateau de fer », et surtout à ses qualités nautiques qui furent catastrophiques par gros temps. Le calcul scientifique des charges des navires des années 1870 devait donc s'appliquer à de très nombreux navires compétitifs et non plus à un *Leviathan*, toujours surdimensionné à l'époque, sur lequel les vagues étaient censées venir se briser sans effet.

On tenta donc de mieux comprendre comment les navires ordinaires supporteraient désormais des forces beaucoup plus considérables que les ouvrages d'art à terre, entre le choc des vagues et les trépidations de l'hélice : l'ingénieur anglais, William John, montra en 1873 que de grands bâtiments de 3 000 tonnes soumis à une vague d'une longueur égale au navire, perdaient la moitié de la valeur du facteur de sécurité considéré comme nécessaire pour des ponts en acier. En calculant la résistance de ces grands navires, un autre britannique, Mansell, montra qu'avec des proportions identiques, c'était le plus grand navire qui devenait le plus fragile : « un navire de première classe de 3 000 tonnes n'a qu'un tiers de la solidité d'un navire de 100 tonnes et que la moitié d'un navire de 700 tx ». Le facteur sécurité établi sur des bases numériques devenait donc une composante essentielle de la conception du navire. À cette époque de transition, l'avantage des navires à voiles pouvait encore paraître décisif lorsque, par gros temps et en cas d'avarie à la

21 Edwin W. de Ruset, « Note sur le système de poutres ou cloison longitudinale dans la construction des navires en fer », art. cit., p. 82.

22 Dans le chapitre VII de *Une ville flottante*, Jules Verne remarque judicieusement que le *Great Eastern* est un tiers plus long que le pont des Arts à Paris.

machine, ce qui arrivait très souvent, le grand vapeur embarquait beaucoup d'eau par son travers et pouvait rapidement sombrer, là où un voilier aurait pu manœuvrer plus rapidement en fuyant la tempête au vent arrière ou en prenant la cape pour l'étaler²³.

La perte du cuirassé britannique *Vanguard* dans le canal d'Irlande en 1876 fut une des occasions pour la communauté internationale des ingénieurs constructeurs de méditer sur la question du cloisonnement²⁴. Ce cuirassé de 3 800 tx, construit en 1870, reçut un coup d'éperon de l'*Iron Duke* le 1^{er} septembre 1875, en plein jour, par beau temps, et coula en une heure quinze minutes. Le commandant Dawkins et une partie des officiers furent condamnés pour ne pas avoir pris à temps les mesures qui se seraient imposées. Comme ce fut le cas pour le *Titanic*, le capitaine du *Vanguard* ne ressentit lors de l'abordage « qu'une faible secousse »²⁵, et le navire ne prit qu'une légère gîte. En fait, la brèche créée par le choc dérangerait l'ordonnance des plaques de métal adjacentes et signa la perte du bâtiment, alors que du temps de la construction en bois il eût été relativement facile d'aveugler la voie d'eau²⁶.

La discussion sur les cloisons étanches était déjà très vive à ce moment de l'histoire de la construction navale. On se souvint à l'occasion que cette précaution remontait « à peu près au commencement de la construction des bâtiments en fer. Dans ces derniers temps, on y a ajouté une cloison longitudinale s'étendant sur la plus grande partie du plan diamétral ; mais elle n'est applicable que sur les bâtiments à deux hélices »²⁷. On comprit également que le cloisonnement transversal, ne garantissait pas contre l'envahissement de l'eau au-dessous de la flottaison, et retardait, au mieux, le moment du naufrage, ainsi du *Vanguard* : « il n'a coulé qu'une heure et quart après le choc, ce sont les cloisons étanches, même défectueuses, qui ont produit cet heureux résultat. » Ce fut par conséquent la recherche de bons principes sur cette question qui guida désormais l'approche des constructeurs : ils s'appliquèrent à étudier l'étendue, le nombre, la solidité et l'entretien des cloisons, en tentant d'examiner toutes les éventualités et failles possibles.

23 Edwin W. de Ruset, « Note sur le système de poutres ou cloison longitudinale dans la construction des navires en fer », art. cit., p. 77-78.

24 Lisbonne, ingénieur de la Marine, « Remarques au sujet de la perte du Vanguard », traduction française d'un article des *Tidsskrift for Søvesen*, *Revue maritime et coloniale*, juillet 1876, p. 143-153.

25 *Ibid.* p. 144.

26 *Manuel du manœuvrier à l'usage des élèves et des aspirants de l'école d'application*, Paris, Augustin Challamel, Librairie maritime et coloniale, 1910, p. 273-283. Les mesures décrites dans ces pages ne sont pas applicables aux navires de commerce, qui ne disposent pas d'équipage pléthorique et dont les cales, par définition, sont difficilement accessibles.

27 Lisbonne, « Remarques au sujet de la perte du Vanguard », art. cit., p. 147.

En particulier, le nécessaire prolongement jusqu'au pont supérieur de ces cloisons, ce qui ne fut pas sans poser des problèmes, voire des impossibilités, dans la construction transversale. Le problème technique semblait compris de tous, il restait à l'appliquer grâce à d'autres impératifs :

[Les cloisons étanches] ont été et sont encore sur beaucoup d'anciens navires en nombre très restreint et sont limitées le plus souvent à deux, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière de la chambre des machines. Ce n'est pas aller trop loin que de dire que beaucoup de constructeurs ont regardé les cloisons étanches comme un mal nécessaire que l'on subit par imitation, mais qui n'a pas grande utilité et que, par conséquent, on doit en réduire le nombre le plus possible... la plupart des compagnies d'assurance étrangères les ont imposées aux navires qui veulent être classés. La règle, pour déterminer le nombre des cloisons, c'est naturellement que chaque compartiment puisse être rempli d'eau sans que le navire coule.

220

Si les cloisons n'offraient pas ces qualités longuement expliquées dans les revues techniques du temps, on pouvait, dès lors, décrire trente-six ans à l'avance, le scénario de l'engloutissement du *Titanic* :

Il y a sans doute bien peu de bâtiments de commerce à vapeur qui seraient capables de revenir au port, si, pendant qu'ils sont à la mer, un trou de 30 centimètres de diamètre²⁸ venait à être pratiqué dans leur cale arrière. Les pompes seraient tout à fait insuffisantes pour épuiser l'eau, dont la hauteur augmenterait dans la cale, au fur et à mesure que s'enfoncerait le bâtiment. Dès que le niveau aurait atteint la partie supérieure des cloisons étanches, c'est-à-dire la hauteur du pont supérieur, elle se répandrait dans le reste du navire qui serait rapidement envahi et deviendrait ainsi une proie facile pour l'océan. De même, si la muraille venait à être déchirée dans les chambres des machines ou des chaudières, les moyens d'épuisement et l'appareil moteur du navire, – avec l'aide duquel il eût pu gagner un port de relâche – ne tarderaient pas à être paralysés. Le bâtiment serait en perdition, comme si l'avarie s'était étendue à toute la carène et cela, malgré la présence des cloisons étanches²⁹.

La nécessaire communication à travers les cloisons de sécurité posait bien entendu le problème des portes étanches. Comme l'expérience montrait que « le danger peut surgir au milieu du calme le plus profond », il fallait que ces portes de communications soient fermées très rapidement, c'est d'ailleurs

28 Pour le *Titanic* on suppose une brèche très fine de plusieurs dizaines de mètres de longueur le long du navire, mais les fouilles de l'épave à partir de 1985 n'ont pas permis de vérifier son aspect en raison de son enfouissement.

29 Edwin W. de Ruset, « Note sur le système de poutres ou cloison longitudinale dans la construction des navires en fer », art. cit., p. 75.

ce qu'il advint sur le *Titanic*. Aussi les discussions des ingénieurs à partir des années 1870 portèrent-elles sur leur forme et leur mode de fermeture, à crémaillère ou à charnière³⁰. L'ingénieur Montgomery-Moore établit en 1898 un système hydraulique de commande à distance des portes étanches, installé sur le vapeur *Hirondelle* de la General Steam navigation Company, en service entre Londres et Bordeaux³¹. C'était une transposition du système de freinage d'urgence des trains ; grâce à l'interruption de pression créée dans le tuyautage reliant la passerelle aux portes, la fermeture automatique se produisait.

On imagine que l'idée « d'insubmersibilité » fut un argument qui touchait surtout le passager et pas le marin, qui connaissait les dangers de son métier. Mais, au début du xx^e siècle, le concept était devenu tellement fort qu'il servait d'argument publicitaire à l'entreprise anglaise de portes étanches qui démarchait les chantiers navals avec un catalogue de 80 pages montrant son dispositif et une série de portraits de navires portant tous la mention : « navire muni d'appareils le rendant insubmersible, comme il est décrit dans cet album ». Le titre était particulièrement révélateur de l'abus du terme en bonne publicité : « Navires insubmersibles. *The Stone Lloyd System*, description et illustration, portes de sûreté à manœuvre hydraulique pour cloisons de navires du système Stone Lloyd rendant pratiquement insubmersibles (Brevets de J. Stone & Company et du Norddeutscher Lloyd, brevet dans tous les pays). Seuls constructeurs brevetés pour la Grande-Bretagne, l'Irlande et les colonies anglaises ».

En 1904, l'ingénieur de la Compagnie Générale Transatlantique nous donne le cheminement utilisé pour l'installation de ce dispositif sur le paquebot *La Provence*, alors en construction, et dont le tableau de contrôle figure dans le catalogue du fournisseur³². L'électricité était devenu un élément supplémentaire d'automatisation du système :

Un appel préalable de sonnerie électrique avertit le personnel qui se trouve dans le voisinage des portes qu'elles vont être closes et qu'il doit se garer. D'autre par, des combinaisons de signaux électriques permettent au capitaine de savoir si les portes ont bien été réellement fermées. Ces installations augmentent instantanément la sécurité des navires : elles sont en outre très importantes au point de vue de l'effet moral sur les passagers³³.

30 Lisbonne, « Remarques au sujet de la perte du Vanguard », art. cit., p. 149.

31 « Expérience de fermeture de cloisons étanches », *Revue maritime*, mars 1899, p. 668-669.

32 *Navires insubmersibles, The Stone Lloyd System, Description et illustrations*, Deptford et Londres, J. Stone & Cy Ltd., 1908, p. 16.

33 CAMT, 3AQ35, note pour le Comité de Direction, manœuvre à distance des portes étanches de *La Provence*, fol. 49-52.

Mais l'ingénieur de la Transat nous donne aussi le point de vue très rationnel du commanditaire de la construction. C'est d'abord de ne pas tomber dans « des dépenses exagérées car les installations en question sont très onéreuses en raison de leur complication et des appareils qu'elles nécessitent ». Il faut, sur ce paquebot, au moins 15 portes des compartiments des machines et chaudières qui doivent être manœuvrées à distance. Trois fournisseurs sont disponibles, et, c'est l'offre la plus basse qui est retenue :

222

Le chantier *Vulcan* offrait des tuyautages en fer, alors que ceux de Stone étaient en cuivre ; en outre, les frais du personnel monteur, qui sont en dehors, étaient de beaucoup supérieurs, de manière que l'offre de Stone était la plus avantageuse. Depuis que ces offres ont été reçues, nous avons pu obtenir de la maison Stone une réduction de prix de 7 550 fr, ce qui abaisse son prix à 94 150 fr. Quant à Vulcan qui s'est syndiqué sur ces entreprises avec Stone, il a déclaré se retirer. Dans ces conditions et eu égard à l'écart considérable de prix avec Hotchkiss, je propose de traiter avec la maison Stone. Le prix qu'elle demande pour une porte supplémentaire est de 3 800 fr., de sorte que le total est de 97 950 fr. Ce prix, qui est net de tout escompte, s'entend pour livraison franco Saint-Nazaire douane payée. Il comprend la manœuvre à bras des portes. L'accumulateur et les pompes de cette installation seront utilisés pour la mise en train auxiliaire des machines motrices du navire³⁴.

Après 1912, le principe des cloisons étanches revint en débat pour des raisons complexes dues aux circonstances de l'abordage du *Titanic*. Le cloisonnement transversal apparaissait peu efficace en cas de choc oblique avec un navire abordeur, ou un iceberg massif, qui pouvait ouvrir plusieurs compartiments à la fois et provoquer une sur-immersion de l'avant du navire. En effet, une configuration identique s'était produite lors de la catastrophe très marquante de la *Bourgogne* en 1898, dont le bordé fut « déboutonné » par l'ancre du voilier abordeur, ce qui entraîna le grand paquebot à couler à pic en quelques minutes, causant la mort de 635 personnes³⁵. Cette même action de « déboutonnage » de la tôle rivetée semble être à l'origine de la perte en quinze minutes de l'*Empress of Ireland* en 1914, un navire qui aurait pu être sauvé s'il avait disposé d'une double coque. William Hovgaard, du Massachusetts Institute of Technology, à l'origine de cette conclusion, ajoutait que l'adoption de la double coque offrirait « un minimum de sécurité »³⁶. La conférence de Londres, chargée de tirer les leçons de la catastrophe de 1912,

34 *Ibid.*

35 La *Bourgogne* a fait naufrage le 4 juillet 1898, à 50 milles de l'île de Sable, située elle-même à 300 km d'Halifax, soit au total à environ 300 km d'un port.

36 Cité par Geoffrey, art. cit., p. 71.

s'empressa d'oublier les doubles cloisons qui ne faisaient peut-être toujours pas l'affaire des constructeurs en alourdissant considérablement leurs devis de tôles et se contenta de protéger les bouchains, c'est-à-dire l'angle entre le fond et la paroi du navire, là où le *Titanic* semblait avoir été touché.

Comme souvent au XIX^e siècle, l'ingénieur Geoffroy avait recours à un déroutant argument moral pour expliquer la situation particulière du cloisonnement du *Titanic*. Si les cloisons n'avaient pas été prolongées jusqu'au-dessus du faux pont sur le paquebot géant de la White Star Line, la responsabilité en revenait... à la demande des passagers : « En effet, dès qu'il est sur l'eau, le voyageur s'ennuie ; pour vaincre le profond désœuvrement où il est plongé, il veut à tout prix se distraire et pour s'amuser ses exigences d'enfant terrible ne connaissent pas de bornes »³⁷. Ce client était jugé décidément insatiable car il voulait aller vite et, en même temps, disposer d'aménagements de plus en plus sophistiqués pour tromper son ennui : « des cinémas, des piscines de natation, des tennis, etc. »³⁸. Ces éléments occupant de plus en plus de place sur les palaces flottants, auraient obligé les constructeurs à laisser de côté une partie des éléments de sécurité au profit de la vitesse, elle-même dévoreuse d'espace dans les cales des navires.

LA SURVEILLANCE DES CONSTRUCTIONS ET LES VISITES AUX NAVIRES

La part des contraintes technique étant esquissée, il reste à examiner comment et quand la sécurité des constructions et les contrôles techniques réguliers des navires furent mis en avant par les institutions privées et les États, en Angleterre et en France.

Le député britannique Samuel Plimsoll (1868-1880), ancien négociant en charbon, devint représentant au parlement pour Derby en 1868 afin de s'engager dans une vaste campagne destinée à attirer l'attention des électeurs sur le sort des marins anglais³⁹. Il mettait l'accent dans son célèbre pamphlet de 1873⁴⁰, sur l'état de délabrement de la flotte charbonnière de cabotage anglaise, formée par des navires très âgés et souvent hors d'état de naviguer. S'il insistait sur les dangers de la surcharge des navires, de l'arrimage défectueux et de l'insuffisance des équipages, les éléments de sécurité concernant la construction étaient plutôt subsidiaires dans son « appel à

37 *Ibid.*, p. 67-68.

38 *Ibid.*

39 David Masters, *The Plimsoll Mark*, London, Cassell & Co Ltd, 1955, 280 p.

40 Samuel Plimsoll, *Our Seamen, an Appeal*, reproduit en partie dans *Revue maritime et coloniale*, septembre 1873, p. 989-1004.

l'opinion publique ». Il se contentait de dénoncer les liaisons insuffisantes de certains navires.

Pour le président de la Société des ingénieurs civils en 1876, la surcharge n'était pas le seul élément d'explication du grand nombre de pertes de navires par temps calme, mais plutôt une conception fautive du rapport longueur-largeur : « quelques-uns de ces désastres peuvent être attribués à des défauts dans la construction des *steamers* »⁴¹. En effet, des naufrages inexplicables de navires neufs venaient confirmer l'impression que les questions de la stabilité des navires n'étaient pas bien traitées par les constructeurs et négligées dans les marchés pris par certains armateurs. Cette insuffisance des qualités nautiques des navires neufs était en fait l'un des sujets les plus délicats puisqu'il obligeait les politiques à se prononcer sur les questions techniques, tandis que les ingénieurs devaient indirectement prendre partie dans la question sociale posée par Plimsoll. Celle-ci engageait aussi le respect des normes de la construction traditionnelle, et par conséquent mettait l'accent sur les conditions de développement du progrès technique. Avant la mise au point de machines très performantes, on estimait que le plus grand rapport longueur-largeur était de quatre à un, avec le fer et la course à la vitesse, on était arrivé, vers 1870, à doubler, voire à tripler ce rapport, sans que la construction longitudinale assurant la rigidité des navires soit adoptée.

224

La Commission royale chargée de répondre à l'appel du député de Derby n'aboutit qu'à une seule mesure concrète : l'inscription sur le flanc des navires d'une ligne de charge pour limiter la partie immergée à plein chargement. Mais les nombreuses propositions sur la réalité de cette marque pouvaient inciter les armateurs à construire encore plus légèrement afin de gagner du tonnage. La seconde demande de Plimsoll, l'interdiction du chargement en pontée, était également susceptible d'amener des constructeurs à concevoir des aménagements en fonction des lois nouvelles. L'obligation de la surveillance des constructions était complètement ignorée alors que le grand ingénieur Edward James Reed avait déclaré à la commission d'enquête, en insistant sur la nécessité d'une surveillance gouvernementale, que « le fer que l'on emploie est de qualité si inférieure qu'on se demande comment les différentes parties peuvent se tenir ensemble »⁴².

Depuis au moins 1835 les Lloyd's formaient des recommandations pour les constructions, mais Plimsoll remarquait en 1873 que cette régulation des constructions navales était en réalité inexistante ; il mettait l'accent sur

41 Edwin W. de Ruset, « Note sur le système de poutres ou cloison longitudinale dans la construction des navires en fer », art. cit., p. 78.

42 P. D., « L'enquête à propos de l'appel de M. Plimsoll », *Revue maritime et coloniale*, janvier 1874, p. 263.

la grande hétérogénéité de l'armement, en insistant particulièrement sur les constructions en bois : « Vous pouvez construire un navire de quelque manière qu'il vous plaira ; vous pouvez employer du bois détestable et lui donner des échantillons tout à fait insuffisants et personne n'a la moindre autorité pour intervenir »⁴³. Pour lui le principal responsable était le système d'assurance négociée par les Lloyd's à des souscripteurs nombreux qui ne connaissaient rien à l'état du navire. Souscrite pour un voyage déterminé, elle limitait le risque de l'assuré mais aussi celui du grand nombre d'assureurs, et expliquait tous les abus. De très nombreux navires n'étaient pas enregistrés par les Lloyd's : 56,2 % des 25 872 bâtiments de l'armement anglais en 1872.

L'administration française de la marine conclut donc plutôt dans le sens de Plimsoll dès le vote de l'acte sur les lignes de charge⁴⁴, dénonçant les mâtures insuffisantes, la faiblesse des échantillons et des aciers employés, les inconvénients des vaigrages fixes ou cimentés ; elle aboutit à la nécessité d'une visite annuelle pour tous les navires de commerce. C'était l'une des principales revendications de la campagne de Plimsoll : « l'obligation pour l'État de faire surveiller, par des agents désignés par lui, les navires en construction » et, durant leur carrière, l'organisation de visites périodiques. En France, les tribunaux de commerce possédaient l'exclusivité de ces contrôles que l'on appelait pompeusement « visites d'amirauté » puisqu'elles avaient été instituées par une ordonnance de 1779 mais réorganisées par la loi des 9-13 août 1791. Les navires de long cours devaient être inspecté avant et après leur chargement, mais l'indépendance des « officiers visiteurs » était difficilement crédible, parce qu'ils étaient choisis par les membres du tribunal de commerce du port, souvent armateurs des navires à surveiller. Ce n'est qu'à l'occasion de l'enquête sur la marine marchande de 1873, concomitante à la campagne de Plimsoll, que l'on évoqua la question des visites ; le philanthrope et assureur paimpolais, Alfred de Courcy, rappela que « les Anglais... ne manquent pas de dire : "Voyez en France ! Un navire ne prend la mer qu'on ne soit assuré qu'il est en bon état !" »⁴⁵. Évoquant directement l'ouvrage de Plimsoll, il poursuivait ainsi : « Je puis citer quarante navires à vapeur, la plupart neufs, qui ont coulé en mer l'hiver dernier, parce qu'ils étaient mal construits ou mal chargés ; sur ces quarante navires, il y en a dix-neuf dont les équipages ont réussi à se sauver, et 21 dont les équipages ont péri » ; l'ingénieur Dupuy de Lôme, rapporteur de la commission, n'hésitait pas à conclure en ces termes : « Les marins sont aussi des hommes, et leur existence

43 Plimsoll, *Our Seamen, an Appeal*, art. cit., p. 992.

44 Merchant Shipping Act de 1875 qui entre en vigueur dans le Royaume Uni le 1^{er} octobre 1876.

45 *Enquête parlementaire sur la marine marchande, 1873*, p. 65.

est souvent mise en danger par leur propre insouciance et surtout par l'intérêt pécuniaire de certains armateurs »⁴⁶. En 1893, les choses avaient peu évolué dans les ports et le ministre de la Marine constatait que les commissions de visites des navires de commerce fonctionnaient encore « de manière anonyme et sans responsabilité »⁴⁷.

De leur côté, les chargeurs s'étaient organisés pour contrôler la qualité des navires à l'aide de sociétés de classification. En France, le Bureau Veritas⁴⁸ devint rapidement un instrument d'intégration de grands critères de sécurité des constructions dans le but de faciliter les transactions de navires entre armateurs et chargeurs. Il publiait très régulièrement, comme les Lloyd's, des règlements pour la construction des navires, établis par un comité technique qui était l'émanation de son conseil d'administration. La classification des navires était conçue conformément aux règlements en vigueur, c'est-à-dire avec beaucoup de liberté. En fait, l'État délégua très tôt à cette maison de commerce le soin de fixer elle-même les règles de la construction dans les chantiers français. Les rapports qui étaient établis sur les défauts de tel ou tel navire, n'avaient rien de public, et seule la cotation était véritablement opératoire. L'un des éléments les plus importants de cette entreprise était l'irresponsabilité proclamée dans le dernier paragraphe de la définition de son objet : « Le Bureau Veritas décline également toute responsabilité pour les erreurs de jugement, fautes ou négligences qui pourraient être commises par son personnel technique ou administratif ou par ses agents »⁴⁹.

226

L'institution et ses relations avec ses clients demeurent très mal connus, aussi nous nous contenterons de donner quelques indications sommaires sur les relations tumultueuses entre l'État, le Veritas et les armateurs désireux d'échapper au monopole de cette entreprise entre 1855 et 1883. Dès 1855, la Chambre de commerce de Nantes considérait que les visites du Bureau Veritas constituaient « un impôt forcé pour la navigation », et proposait que les visites « d'Amirauté » soit l'occasion de rédiger un bulletin de renseignements nautiques identique à celui du Veritas. La Chambre consulaire nantaise constatait en effet que les renseignements fournis par le bureau Veritas figuraient dans les bulletins de visites du Tribunal de commerce et dans les actes de francisation de l'administration des Douanes, et qu'il ne suffirait plus qu'à établir un système de cotation pour qu'il n'y ait plus qu'une seule

⁴⁶ *Ibid.*, p. 437.

⁴⁷ Centre des Archives diplomatiques, Nantes, Unions internationales, 1156, note de 1893.

⁴⁸ Pierre Le Conte, *Un siècle de construction navale. Le Bureau Veritas, société internationale de classification de navires et d'aéronefs, 1828-1928*, Édition du Centenaire, 1928.

⁴⁹ Bureau Veritas, *Règlement pour la construction et la classification des navires en acier*, Paris, 1912, p. III.

visite au lieu de deux, celle de l'administration et du Veritas confondues. À la faveur de la guerre de Crimée, le gouvernement français imposa aux navires qu'il était susceptible d'affréter, d'être cotés au Veritas, cette obligation étant mentionnée dans la charte partie. Afin de réagir à cet écart contre le libéralisme, un groupe d'armateurs de Bordeaux fonda en ce port en 1861 un « Registre maritime » censé concurrencer le Veritas. Ils lui reprochaient d'octroyer des « cotes de complaisance », de ne tenir compte que de l'âge du navire et non de sa valeur réelle qui dépendait, selon eux, de la qualité première de sa construction, et assuraient qu'une partie des armateurs bordelais s'étaient engagés « par un contrat formel à ne jamais coter leurs navires au Veritas ». Les dirigeants du nouveau « Registre maritime » semblent avoir voulu abuser de la neutralité bienveillante des Chambres de commerce de Dunkerque, Le Havre, Nantes, Bayonne et Montpellier pour prétendre être soutenus par ces institutions à l'occasion de lettres anodines de ces Chambres en 1861-1863. De fait, la Chambre consulaire de Nantes suggère à la société de classification d'être suffisamment présente dans les ports et chez tous les armateurs pour prétendre à une quelconque représentativité⁵⁰.

Les adversaires du Bureau Veritas se crurent encouragés par des initiatives similaires en Europe : la création en 1870 du Lloyd allemand et la reconnaissance en avril 1880 du Registre italien. En 1883, le lobby des armateurs bordelais, appuyé par 73 députés conservateurs et de nombreux autres entrepreneurs portuaires, posa la question de la convergence entre les normes du Bureau Veritas et celles de l'État régulateur, le but étant de mettre fin au monopole de fait du Veritas qui était alors l'objet d'une violente campagne de pure xénophobie. Ses adversaires affirmaient que « l'étranger, en pareille matière, alors même qu'il reste neutre, apporte par sa seule ingérence dans l'économie des forces vives d'un pays autre que le sien, un élément de désordre et un principe de mort ». Ils prétendaient en effet établir « le caractère essentiellement étranger de l'administration du Veritas »⁵¹ étant donné que ses administrateurs résidaient en Belgique, en Allemagne, en Angleterre ou en Amérique. Comme en 1861, l'idée se faisait à nouveau jour d'un « Registre maritime français » : « Si les intérêts maritimes doivent trouver quelque appui impartial dans une institution de cotation, ce sera plutôt dans une administration essentiellement française que dans une société composée d'éléments divers et absolument hétérogènes ». La polémique

50 Archives de la Chambre de commerce, Boulogne-sur-Mer, Marine marchande, lettre de la Chambre de commerce de Nantes du 29 octobre 1863 qui insiste sur « la persévérance et la présence dans tous les ports ».

51 E. Leclert, C. Dore, E. Labadie, À *Monsieur l'Amiral Lespès, chef d'État major de M. le ministre de la Marine et des colonies*, Paris, 6 juin 1883.

devint si rude que l'affaire vint en justice. Recouverts par des considérations morales ou patriotiques, les autres arguments contre le monopole du Veritas étaient purement économiques ou techniques : d'abord, il serait dangereux de placer « le dossier intime » des navires français entre les mains d'une société « allemande », ensuite, les tarifs du Veritas étaient trop élevés puisqu'il ne rencontrait aucune résistance sur le marché français, et enfin ses règlements étaient arbitraires pour les capitaines et les constructeurs⁵². La réponse du Veritas fut particulièrement ferme : Charles Lefebvre, fils d'un des fondateurs, rappela qu'il était député de Seine-et-Marne, et que le Veritas était une institution française, qu'il ne saurait être question de « payer tribut au Registre maritime, institution purement locale, dédaignée par les assureurs et les chargeurs français et inconnue à l'étranger »⁵³.

La République réaffirma avec force sa confiance dans les sociétés de classification en août 1881 par un arrêté fondamental suivant la loi du 29 janvier 1881 : les primes à la construction augmentées de 15 % ne pouvaient être accordées à partir de 1881 qu'aux navires construits en France dans la catégorie la plus élevée des classements du Lloyd ou du Veritas⁵⁴, et seulement pour le temps pendant lequel la cote en question était maintenue. L'article 2 était l'un des premiers de la législation française à évoquer la navigabilité des navires. Les cloisons étanches devenaient obligatoires et des essais de submersion devaient avoir lieu sous la surveillance de représentants du ministre de la marine. L'État et l'entreprise privée trouvaient ainsi une forme d'équilibre qui s'inspirait des relations entre les Lloyd's et le *Board of Trade*. Cet arrangement devait permettre à la République radicale de reconnaître pleinement la Société de classification comme élaborant les normes de construction dans le projet de loi de 1901 qui permettrait une régulation modérée de l'entreprise maritime. Dans cette concession de service sans frais, le décret du 21 septembre 1908 définissait de manière très précise les normes internationales de construction applicables aux navires de fabrication française, celles du Veritas décrit par le texte comme « société de classification reconnue adoptée par l'État français ». De fait, l'État obligea désormais les constructeurs et armateurs à suivre les prescriptions d'une des sociétés de classification, ce qui était bien entendu un énorme progrès.

52 Archives de la Chambre de commerce, Boulogne-sur-Mer, Marine marchande, 14 décembre 1883, lettre du registre maritime, 22 rue Vivienne, Paris.

53 *Ibid.*, 21 décembre 1883, lettre de M. Charles Lefebvre envoyée aux députés signataires.

54 Arrêté du ministre de la Marine et des Colonies du 31 août 1881 fixant les conditions générales auxquelles doivent satisfaire les navires de commerce pour être admis à recevoir la surprime de 15 % prévue par l'article 9 de la loi du 29 janvier 1881, sur la marine marchande.

Certes, un système d'inspecteurs de la navigation est prévu, mais ils ont surtout pour rôle de vérifier et n'interviennent nullement dans la conception des navires. Pour les concepteurs de la loi, c'est surtout le radicalisme de ses effets sur la condition des marins qui est en jeu et l'aspect hygiénique des questions est plus abordable pour eux. Le règlement d'administration publique du 21 septembre 1908 témoigne de ce souci. C'est pour l'époque un monument technique, qui ne compte pas moins de 133 articles. La loi de 1907, qualifiée de « résolument réformatrice », n'avait pas pour but de légiférer directement sur les normes de construction même et ces questions ne furent résolues que par le progrès de l'ingénierie. Ce n'est donc qu'à partir de l'article 7 que l'on trouve des éléments concernant la visite liée à la structure du navire, en particulier les articles 18 et suivants consacrés aux vérifications relatives à la solidité et à l'étanchéité de la coque, aux cloisonnements, aux ouvertures dans les ponts et dans la muraille, aux parois, rambardes et passerelles, etc. La sécurité maritime était enfin intégrée dans la régulation du *shipping* international, toujours dominé à l'époque par nos nouveaux alliés britanniques.



Après la réalisation pratique des chefs-d'œuvre d'architecture navale britannique de Brunel et Russel, dont la réussite commerciale fut médiocre, mais dont l'impact dans l'opinion fut énorme, les principaux problèmes de sécurité dans la construction navale commencèrent à être posés de manière scientifique autour des années 1870, aussi bien par les savants anglais que continentaux. Les polémiques sur la conception des navires n'avaient fait que ressurgir à l'occasion de telle ou telle catastrophe, mais l'essor de l'approche scientifique rendit plus évidente la nécessaire prise en compte des facteurs humains face à des prolongements mécaniques de plus en plus sophistiqués. Les questions propres au monde maritime faisaient ainsi irruption dans la société englobante.

La catastrophe du *Titanic*, naviguant sous pavillon anglais, possédé par un trust américain et assuré par des compagnies allemandes, vint à quelques mois de la Guerre mondiale, renforcer pour longtemps l'enjeu international de la sécurité sur mer qui devait mener aux conventions de 1929 et 1930, fondatrices d'une nouvelle dynamique de la question.

