

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 12 (1867)  
**Heft:** (24): Revue des armes spéciales : supplément mensuel de la Revue Militaire Suisse  
  
**Artikel:** L'architecture navale à l'exposition universelle de Paris [fin]  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-331448>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# REVUE DES ARMES SPÉCIALES

SUPPLÉMENT MENSUEL

DE LA

REVUE MILITAIRE SUISSE

---

Lausanne, le 21 Décembre 1867.

Supplément au n° 24 de la Revue.

---

**SOMMAIRE.** — Des navires cuirassés. (*Fin*) — Circulaire.

---

## L'ARCHITECTURE NAVALE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS.

### FLOTTE CUIRASSÉE ANGLAISE.

#### *Frégates en fer cuirassées.*

Le *Warrior* n'est cuirassé qu'en partie, son armure s'étend au milieu du bâtiment et les extrémités demeurent vulnérables. Ce navire est construit, comme un navire ordinaire, en tôle; les plaques ont 4 1/2 pouces d'épaisseur et reposent sur un matelas ou soutien de 18 pouces; la contre-plaque a 5/8 de pouce d'épaisseur; la vitesse est de 14,35 nœuds; l'épéron est en fer forgé de 9 mètres de long, placé au-dessus de la flottaison.

Le *Black-Prince* est semblable au *Warrior*.

L'*Achille* est semblable au *Warrior*, mais sa cuirasse s'étend sur toute la longueur de la flottaison; sa vitesse est de 14,35 nœuds.

Le *Minotaure* est complètement protégé par une cuirasse de 5 1/2 pouces de fer, de 9 pouces de teck et par une contre-plaque de 1 1/2 pouce; sa vitesse est de 14,17 nœuds.

L'*Agincourt* appartient au même type que l'*Achille*.

Le *Northumberland* ressemble en tout au *Minotaure*, mais il n'est cuirassé que partiellement.

Le *Bellerophon* est protégé par une cuirasse qui s'étend en ceinture le long de la flottaison; les plaques ont 6 pouces; le matelas est de 10 pouces; la contre-plaque 1 1/2 pouce; sa vitesse est de 14,171 nœuds.

La *Défense* forme, à proprement parler, une réduction du *Warrior*; la résistance est semblable au navire précédent.

L'*Hector* et le *Vaillant* ont les mêmes dimensions; les cuirasses ont la même épaisseur que celle du *Warrior*; la vitesse est de 12,36 nœuds.

La *Pénélope* est revêtue de plaques de 6 et de 5 pouces, reposant sur un matelas de teck de 10 pouces avec contre-plaque de 3 1/4 pouces ; sa vitesse est de 12 nœuds.

L'*Hercule* est un navire de fort tonnage partiellement protégé ; il a une batterie centrale avec tour à chaque extrémité du pont supérieur ; sa cuirasse est de 11 1/2 pouces de fer et de 39 pouces de bois ; cette cuirasse est la seule qui ne puisse être percée que par des canons de 600 livres ; sa vitesse est évaluée à 14 nœuds.

Ce navire, malgré sa puissance, est plus léger de 1000 tonneaux que le *Warrior*.

#### *Frégates en bois cuirassées.*

Le *Calédonia* est un vaisseau en bois de 90 qui a été transformé en frégate cuirassée ; sa cuirasse se compose de plaques de 4 1/2 pouces reposant sur un soutien en bois de 29 1/2 pouces.

L'*Océan*, le *Prince Consort* et le *Royal Oak* sont des navires de la même espèce que le *Calédonia*.

Le *Royal Alfred* est un vaisseau de ligne de 91 canons, transformé en frégate cuirassée ; les plaques ont 4 1/2 pouces d'épaisseur ; elles sont fixées contre un revêtement en bois de 29 1/2 pouces ; la vitesse est de 13,04 nœuds.

Le *Lord Warden* et le *Lord Clyde* sont protégés complètement par des cuirasses formées de plaques de 4 1/2, de 5 1/2 et de 6 pouces, reposant sur 31 1/2 pouces de bois ; ces navires sont construits à double coque et possèdent des compartiments horizontaux destinés à résister à l'envahissement de l'eau d'une manière efficace ; la vitesse est de 13,5 nœuds.

#### *Corvette en bois cuirassée.*

La *Favorite* est un navire de petites dimensions qui est protégé entièrement par une cuirasse de 4 1/2 pouces de fer et de 26 pouces de bois ; les pièces destinées à l'armement sont placées dans un blockhaus au centre du navire.

#### *Sloops en bois cuirassés.*

La *Recherche* et l'*Entreprise* sont cuirassées partiellement ; cette cuirasse se compose d'une ceinture qui protège la ligne de flottaison ; elle est formée de plaques de 4 1/2 pouces de fer et de 19 1/2 pouces de bois.

#### *Canonnières.*

Le *Tixen*, le *Tiper* et le *Watterwitch* sont partiellement protégés par une cuirasse formée de 4 1/2 pouces, de 8 pouces de bois de teck et d'une contre-plaque d'un demi-pouce ; ils ont une ceinture à la flottaison et des portières qui se referment après que les canons ont tiré. La vitesse de ces bâtiments est de 8 à 9 nœuds.

*Navires en bois à tourelles.*

Le *Prince Albert* est complètement cuirassé ; la cuirasse du navire est moins épaisse que celle des tours et elle diminue de dimensions vers les extrémités ; la cuirasse du navire est de 4 1/2 pouces de fer, 18 de bois, et la contre-plaque est de 5/8 de pouce d'épaisseur ; les plaques de la tourelle ont 5 1/2 pouces d'épaisseur ; la vitesse est de 11,6 nœuds.

Le *Scorpion* et le *Weveren* sont partiellement protégés par une cuirasse ; les dimensions de ces cuirasses sont à peu près les mêmes que celles du *Prince Albert* ; la vitesse est de 10,51 nœuds.

Le *Monarque* est incomplètement protégé ; la cuirasse varie de 7 à 8 pouces de fer, avec 12 pouces de soutien et une contre-plaque de 1 1/2 pouce ; la cuirasse des tourelles se compose de 10 pouces de fer avec soutien de 13 pouces de teck et contre-plaque d'un pouce.

Le *Capitaine* est cuirassé partiellement ; la poupe et le gaillard d'avant ne sont pas cuirassés ; la cuirasse se compose de plaques de 7 pouces de fer, de 12 de bois et d'une contre-plaque de 1 1/2 pouce ; les tourelles ont des plaques de 10 pouces de fer, reposant sur 13 pouces de bois de teck : sa vitesse est évaluée à 14 nœuds.

*Navires à tourelles en bois.*

Le *Royal Sovereign* est complètement protégé par des plaques de 5 1/2 pouces avec soutien de 36 pouces de bois ; la vitesse est de 11,3 nœuds.

L'armement de la flotte anglaise comme celui de la marine française, est dans un état de transition ; tous les bâtiments d'un fort tonnage ont un armement mixte. Le *Monarque* et le *Capitaine* seront armés chacun de 4 canons de 23 tonnes ; le premier aura en outre 3 canons de 12 tonnes et le second trois canons de 6 1/2 tonnes. Le *Minotaure*, l'*Agincourt*, le *Northumberland*, l'*Hercule*, le *Royal Alfred*, le *Lord Warden*, le *Prince Albert*, le *Scorpion*, le *Royal Sovereign* sont destinés à être armés de canons de 12 1/2 tonnes (9 pouces) ; ces canons peuvent percer tous les navires revêtus de cuirasses ordinaires ; leurs pièces les plus légères et celles destinées à armer les autres navires se composent de canons de 9 tonnes et de 6 1/2 tonnes lançant des projectiles de 64 et de 40 livres. Le *Warrior* est armé du plus grand nombre de pièces ; son armement se compose de 4 canons de 9 tonnes et de 28 de 6 1/2 tonnes. Le *Bellerophon* portera 10 canons de 12 1/2 tonnes et 5 de 6 1/2 tonnes. L'*Hercule*, 8 de 18 tonnes, 2 de 12 1/2 tonnes et 6 de 6 1/2 tonnes.

Excepté dans certaines circonstances qui se présenteront rarement, l'armement de l'*Hercule* paraît préférable à celui du *Monarque* et du *Capitaine* que nous avons indiqué plus haut.



La question des affûts marins fait partie de l'architecture navale, car ils doivent être construits de manière à se combiner avec la construction des navires.

M. Mallet et le colonel Shaw ont étudié particulièrement ces questions; il est à regretter qu'il ne se trouve à l'Exposition aucun modèle des affûts qu'ils ont construits.

M. Gruson, de Magdebourg, a exposé un petit modèle d'affût qui se meut au moyen d'une force hydraulique, mais cet affût est évidemment trop lourd pour la pratique.

L'Autriche a exposé deux modèles d'affûts que l'on fait manœuvrer au moyen de leviers.

Les affûts de M. Heathorn et de MM. Napier sont construits d'après les mêmes principes que les deux modèles autrichiens; ils méritent de fixer l'attention.

Les petits navires destinés à être armés d'un canon de faible calibre peuvent être d'une grande utilité dans plusieurs circonstances. Les Français ont imaginé d'accoupler deux navires, l'un destiné à transporter l'équipage et les approvisionnements et l'autre à porter les moyens de destruction. Cette idée a été mise en pratique, en Angleterre, par M. Rendel, d'Elswick. Il a construit une petite canonnière de 75 pieds de long, destinée à porter un canon de 9 pouces et les munitions nécessaires. Lorsque la pièce a tiré, elle descend en dessous de la ligne de flottaison; 16 de ces bâtiments peuvent être construits pour une somme de 2 millions 500,000 francs. Une canonnière de cette espèce serait escortée par un autre bâtiment d'un faible tonnage, armé de canons d'un faible calibre.

Plusieurs des principaux constructeurs de l'Angleterre ont exposé des machines de navires. On remarque tout particulièrement la machine du *Northumberland*, de la force de 1350 chevaux. Elle sort des ateliers de M. Penn. La France a exposé une collection de machines de toutes les dimensions qui sont mises en mouvement à certaines heures du jour. On peut alors se faire une idée de la manière dont elles fonctionnent sur mer.

L'exposition française renferme également plusieurs modèles de yachts et de chaloupes de plaisance dont les types sont conformes aux modèles anglais.

*Canons Rodman. — L'Hercules. — Le Monarch.*

Les nos 172 et 173 de ce journal contiennent un mémoire assez étendu sur la *Marine cuirassée*. Après avoir décrit les formes diverses qu'affectent, des nos jours, les navires de guerre, nous avons cherché à déterminer, dans la seconde partie de ce même travail, quelle pou-

vait être la valeur défensive de cette immense enveloppe de fer attachée aux flancs des vaisseaux.

Nos conclusions étaient douteuses.

Sans affirmer que le cuirassement du bordage n'était qu'un expédient que le temps ferait disparaître, nous n'osions soutenir cependant qu'il fallût le regarder comme un progrès réel et durable.

Car, disions-nous, « quoique sept années se soient écoulées depuis  
« l'apparition des navires cuirassés, et malgré les dépenses énormes  
« qu'ils ont occasionnées, on en est encore aux tâtonnements. Le but  
« cependant paraissait simple. Il s'agissait de donner aux vaisseaux  
« un revêtement qui rendit leur coque invulnérable aux projectiles  
« ennemis. La solution du problème eût été facile si l'artillerie s'était  
« trouvée à l'apogée de sa puissance, mais cette solution devait rester  
« indéterminée si cette dernière arme, progressant à son tour, produisait successivement des canons capables de transpercer les enveloppes de fer qu'on créait à grands frais.

« C'est ce qui eut lieu ; nous avons vu les projectiles briser tous  
« les obstacles qu'on leur opposait. La lutte entre l'effort et la résistance a parcouru une marche ascendante ; on est arrivé du canon  
« de 68 à la pièce de 300 livres, et de la cuirasse du *Warrior* à celle  
« de l'*Hercules* et passant par le *Minatore* et le *Bellerophon*. Sera-ce  
« la dernière transformation ? On peut affirmer avec certitude que  
« non. Dès qu'on aura trouvé un affût pour le *Big Will* et qu'on  
« pourra l'installer à bord d'un vaisseau, comme on espère le faire  
« sur l'*Hercules*, la cuirasse de celui-ci tombera au niveau de celles  
« de ses aînés.

« Ce serait déjà une question de savoir si cette armure résisterait  
« aux canons de 11 pouces qui arment les bâtiments américains de  
« tous rangs et, à plus forte raison, aux pièces de 15 pouces des  
« *Monitors*, puisque le *Big Will* n'a que 13 pouces et que les Anglais  
« avouent que le nouveau revêtement aurait été assurément percé  
« par celui-ci.

« On peut prévoir que dans cette lutte la cuirasse sera toujours  
« vaincue, parce qu'il n'y a pour ainsi dire point de limite au développement de l'artillerie, tandis que l'épaisseur d'un revêtement a  
« des bornes qu'on ne saurait franchir. »

Ces lignes, écrites il y a deux ans, sont encore vraies aujourd'hui. On a pu résoudre, d'une manière certaine, la question de prééminence entre la cuirasse et l'artillerie. Des expériences récentes ont prouvé que la pièce de 7 pouces ou de 110 livres trouait facilement, à 500 yards (457 mètres), la cible du *Warrior*, lorsqu'on employait des projectiles du système de Palliser. Or, sur les trente bâtiments de la

nouvelle flotte anglaise, dix-neuf sont moins solides en résistance que le *Warrior*, six lui sont égaux et quatre seulement supérieurs (1). Cet état est d'autant plus précaire pour la sécurité de la Grande-Bretagne, que sa marine possède elle-même des pièces de 300 sur ses ponts. Et cependant, sous le rapport de la puissance de l'artillerie, les Anglais n'ont pas suivi la marche tracée par les Américains, dont toutes les tendances se portent vers les gros calibres. Cela provient de la divergence d'opinions qui existe entre eux sur la manière dont il faut attaquer une cuirasse pour opérer dans son organisme des ravages tels que la sûreté du bâtiment qui la porte soit immédiatement compromise.

Les premiers pensent qu'il faut agir par *perforation*, de là le projectile cylindro-ogival et la pièce rayée; tandis que les seconds estiment que le *déchirement* produit dans le bordage des effets plus désastreux, et ils ont adopté les forts calibres et le boulet sphérique.

On ne peut nier que les dégâts occasionnés aux cuirasses par les gros projectiles ne soient les plus dangereux, parce qu'il sont sans remède; ils abîment tout le bordage du navire en désamarrant son armure, en déchirant le matelas, en brisant la charpente, en perforant la contre-plaque, enfin en imprimant au système entier des secousses d'une violence telle que des voies d'eau, qu'il est impossible de couper, se présentent immédiatement et avec intensité. L'effet du projectile allongé et perforant est moins terrible; s'il troue la cuirasse, il ne la brise pas et son passage peut, dans certains cas, être bouché.

Le canon Rodman de 15 pouces paraissait être le plus propre à opérer tous les effets du déchirement. Les récits d'origine américaine décrivaient avec emphase les propriétés de ces monstrueux engins. Aussi la Chambre des communes en Angleterre s'est-elle émue d'une question d'une si vitale importance, et après des débats animés entre M. Baillie, sir J. Hay et lord Elcho, on résolut de faire, à Shoeburyness, des expériences sérieuses sur la pièce de 15 pouces.

Ces expériences viennent d'avoir lieu et nous croyons utile de mettre sous les yeux du lecteur ce que nous avons appris à leur égard, en faisant suivre ce récit de quelques observations.

Le canon Rodman de 15 pouces est une pièce de fonte, lisse, du calibre de 0<sup>m</sup>, 381 et coulée de la manière suivante :

Le moule de la pièce est formé de deux parties: les deux sections, recouvertes d'un enduit particulier, sont placées dans des fourneaux, puis chauffées à une température assez élevée pour produire une sorte de calcination; elles sont ensuite attachées solidement l'une à

(1) Nous ne comptons point parmi ces derniers le *Monarch* et l'*Hercules*, qui sont encore sur chantier.

l'autre et descendues dans la fosse. Les bouches à feu du calibre supérieur à 9 pouces sont fondues en creux, c'est-à-dire qu'on dispose à l'emplacement de l'âme un cylindre de fonte, cannelé, vide et enveloppé de grosses cordes recouvertes d'argile, formant une surface parfaitement lisse. Cette surface extérieure a été, avant l'introduction du cylindre dans le trou de coulage, recouverte d'un enduit et durcie au feu. Tout étant disposé de cette manière, on ouvre les fourneaux ; le liquide en fusion, maintenu entre la paroi intérieure du moule et la surface extérieure du cylindre d'âme, brûle la corde de celui-ci, et, diminuant son diamètre, en permet l'extraction à la fin de la coulée. Pendant l'introduction du liquide, un courant d'eau très-froide est chassé continuellement dans le tube central ; cette eau en sort à la température de 108° après avoir donné au centre de la masse métallique une plus forte résistance. — La pièce étant refroidie, on coupe la tête qui renferme les impuretés et on la place sur le tour ; elle est forcée au calibre et tournée extérieurement dans une même opération à l'aide d'un outil fixe ; puis on cylindre les tourillons et la pièce est terminée à la main.

Les Etats-Unis ont fait fondre des canons de 20 pouces (0<sup>m</sup>,508). Le mode de fabrication est le même. On se sert de quatre ou six fourneaux contenant 170,000 livres de métal. L'opération dure environ 25 minutes. C'est en 1863 que le général Rodman fit couler la première de ces pièces monstres. Le gouvernement résolut d'en fabriquer deux, une pour la marine, l'autre pour les forteresses ; cette dernière est en ce moment au fort Hamilton.

Voici les dimensions des canons de 20 pouces :

Longueur brute . . . . .	300	pouces.	(7 <sup>m</sup> ,62)
— réelle . . . . .	243 1/2	—	(6 <sup>m</sup> ,184)
Diamètre maximum brut . .	66	—	(1 <sup>m</sup> ,676)
— — réel . . . . .	64	—	(1 <sup>m</sup> ,625)
— maximum brut . . . . .	48	—	(1 <sup>m</sup> ,219)
— — réel . . . . .	34	—	(0 <sup>m</sup> ,864)
Longueur de l'âme . . . . .	210	—	(5 <sup>m</sup> ,334)
Diamètre de l'âme . . . . .	20	—	(0 <sup>m</sup> ,508)
Poids de la pièce . . . . .	115,200	livres	(52,232 <sup>k</sup> ,83)
— du projectile . . . . .	1,080	—	(489 <sup>k</sup> ,66)
Charge réglementaire . . .	100	—	(45 <sup>k</sup> ,34)

La pièce de marine est plus courte, l'âme n'a que 163 pouces (4<sup>m</sup>,14) ; elle pèse 100,000 livres (45,341<sup>k</sup>,50) et son projectile 1000 livres (453<sup>k</sup>,41).

Les dimensions du canon de 15 pouces sont les suivantes :

Longueur totale . . . . .	190	pouces.	(4 <sup>m</sup> ,826)
— de l'âme . . . . .	165	—	(4 <sup>m</sup> ,191)
Diamètre maximum . . . . .	48	—	(1 <sup>m</sup> ,219)
— de l'âme . . . . .	15	—	(0 <sup>m</sup> ,381)
Poids de la pièce . . . . .	49,100	livres.	(22,262 <sup>k</sup> ,43)
— du boulet . . . . .	{ 440	—	(199 <sup>k</sup> ,50)
	{ 425	—	(192 <sup>k</sup> ,70)
— de l'obus . . . . .	330	—	(149 <sup>k</sup> ,62)
— de la charge . . . . .	60	—	(27 <sup>k</sup> ,204)
— de la charge explosive . . . . .	17	—	(7 <sup>k</sup> ,707)

La pièce de marine est également de longueur moindre ; l'âme mesure 130 pouces (3<sup>m</sup>,30); son poids est de 42 mille livres, ou 19,043 kilog.

Le général Rodman limite la densité du métal à 7,28, mais il apporte tous ses soins à augmenter la ténacité de la pièce.

Les canons de 20 pouces sont éprouvés par trois charges de 60 livres, trois de 30 et trois de 125. Ces dernières sont confectionnées avec de la poudre à gros grains, dite *Mammoth powder*, beaucoup moins explosive que la poudre américaine réglementaire et surtout que la poudre anglaise. La première ne contient que 25 grains à l'once, tandis que la dernière en renferme 500. Ses grains sont très-durs, de la grosseur d'une féverolle, mais présentent des angles aigus. Sa densité est de 1.71, celle de la poudre anglaise est de 1.74. Sur 100 parties de matière, elle contient 76.7 de nitre, 10.2 de soufre, 13.1 de charbon ; les proportions de l'autre sont respectivement 75.3 ; 10.3 ; 14.4.

D'après les instructions officielles, on ne doit jamais, avec la pièce de 15 pouces, lancer des obus avec une charge supérieure à 35 livres de poudre ordinaire que dans le cas où la vitesse dont le projectile est animé ne serait pas suffisante pour percer le bordage que l'on doit détruire ; mais on ne peut dépasser 50 livres. — Les projectiles pleins sont toujours employés contre les vaisseaux avec 50 livres de charge. A petite distance, c'est-à-dire de 50 à 150 yards (45 à 137 mètres), on peut tirer 20 coups avec 35 livres de poudre à canon ordinaire, les effets de cette charge étant considérés comme équivalents à ceux produits par 50 livres de *Mammoth powder*.

Les premières épreuves faites à Shoeburyness avec le canon américain de 15 pouces (juin 1867), avaient pour but de déterminer la vitesse du projectile à 50 yards (45<sup>m</sup>,72). J'ai réuni les résultats obtenus en forme de tableau afin d'éviter au lecteur l'aridité d'une description de ce genre.



	CHARGE	POIDS du projectile		RECU.		Durée de la trajectoire (1 <sup>re</sup> chute)	DISTANCE du 1 <sup>er</sup> point de chute à la pièce	DÉVIATION	VITESSE
		Livres.	Livres. Onces.	Pieds.	Pouces.	Secondes.	Yards.	Pieds.	Pieds.
1 <sup>er</sup> feu	35 poudre américaine	452	12	5		2,7	696	1,6 à droite.	Le projectile ayant touché le cadre de la cible, la vitesse ne put être calculée.
2 <sup>e</sup>	35 id.	451		4	11	2,5	740	0,6 »	917
3 <sup>e</sup>	35 id.	455		5		2,7	737	0,6 »	926
4 <sup>e</sup>	50 id.	453	4	8	5	3	963	2,8 »	1110
5 <sup>e</sup>	50 id.	454		8	7	3	1003	2 »	1120
6 <sup>e</sup>	50 id.	453	8	8	9	3	987	3,2 »	1133
7 <sup>e</sup>	60 id.	453	4	10		3,3	1138	1,4 »	1210
8 <sup>e</sup>	35 poudre anglaise.	450	12	6	4	3	879	1,6 »	1037
9 <sup>e</sup>	35 id.	452	8	6	7	2,8	880	0 »	1044
10 <sup>e</sup>	35 id.	450		6	5	2,9	873	1 à gauche.	1010
11 <sup>e</sup>	50 id.	453		9	4	3,1	1023	0 »	1191
12 <sup>e</sup>	50 id.	451	12	9	9	3,2	1073	2,2 »	1211
13 <sup>e</sup>	50 id.	451	8	9	10	3,2	1140	2,4 »	1214
14 <sup>e</sup>	60 id.	451	8	9	10	3,1	1012	0 »	1194
15 <sup>e</sup>	60 id.	452	8	9	9	3,1	1032	2,6 »	1210



Les vitesses étant déterminées, on essaya le pouvoir de pénétration de la pièce, le 24 juillet, sur la cible dite n° 29. Cette cible se compose de plaques de 8 pouces (0<sup>m</sup>,203) avec un matelas de teck de 18 pouces (0<sup>m</sup>,457) et une contre-plaque de 1 1/2 pouces (0<sup>m</sup>,038). Cette cuirasse est analogue à celle du *Warrior*, mais la plaque extérieure a une épaisseur presque double (8 et 4 1/2). Le canon de 15 pouces fut placé à 70 yards (64<sup>m</sup>) et chargé avec 60 livres de poudre ; il produisit les effets suivants :

1<sup>er</sup> feu : Projectile ordinaire de fonte américaine, poids 453 livres ; diamètre 14.895 pouces ; élévation de la pièce 5° ; vitesse 1,174 pieds (361<sup>m</sup>,24). Le boulet porta sur le joint de deux plaques, enlevant 2 pouces de fer de la plaque inférieure et produisant une empreinte de 4 pouces dans la plaque supérieure ; le projectile, légèrement aplati sur la face de contact, dont une partie était emportée, rebondit et retomba à 12 pieds en arrière. Les plaques se disjoignirent et présentèrent un joint cunéiforme offrant un vide de 2 pouces à la partie la plus large (angle gauche) ; elles se séparèrent du matelas vers le haut.

On constate derrière la cible six membrures contournées et ouvertes en plusieurs endroits ; l'écrou de boulon situé derrière le point d'impact avait sauté et six vis d'attache étaient crevassées dans toute leur longueur. Le soubresaut de la cible avait endommagé les madriers de support, et la face intérieure du matelas était fortement lésardée.

2<sup>e</sup> feu : Projectile de fer Pontypool (fondu avec du sable par un procédé analogue à celui du major Palliser, bien que moins efficace). Poids 452.5 livres ; diamètre 14.89 ; vitesse 1,172 pieds (360<sup>m</sup>,23). Le boulet toucha à 2.6 à droite du centre ; il se brisa, laissant 7 pouces de fer fiché dans la cible. Bosselure dans la plaque de 3 pouces au milieu de la largeur et suivant le sens vertical de 1.6 pouces dans le sens transversal ; le tout s'étendant sur une surface de 5 pieds carrés (0<sup>m</sup>, 464<sup>c</sup>). 1 1/2 pouce de jour à la partie supérieure ; aucun dégât à l'arrière.

3<sup>e</sup> feu : Projectile d'acier première qualité ; poids 498 livres ; diamètre 14.945 ; vitesse 1,134 pieds (345<sup>m</sup>,64). Le boulet toucha la plaque inférieure à 5 pieds de la tranche gauche et à 1 pied de la partie supérieure. Il resta enchâssé dans la brèche, laissant à nu 8 pouces de fer, présentant sur sa surface six à huit légères fissures. Une crevasse se manifesta dans la plaque près d'une empreinte faite précédemment. Bosselure de 1.6 pouce sur une surface de 4 pieds carrés ; légère crevasse à l'arrière.

Les expériences, suspendues après cette journée, furent reprises le 19 septembre. Cette fois on se servit de 100 livres de poudre amé-

ricaine, représentant à peu près 83 livres de poudre anglaise, et la pièce fut placée à 70 yards, vis-à-vis la même cible n° 29.

1<sup>er</sup> feu : Projectile de fonte, poids 455 1/2 livres ; diamètre 14,887 ; vitesse 1,520 pieds (463<sup>m</sup>,30).

Le boulet toucha un coin de la cible, la traversa complètement, entraîna avec lui un disque de la plaque extérieure, des débris du matelas et de la contre-plaque et laissa dans la masse une large ouverture béante.

2<sup>e</sup> feu : Projectile de 451 1/2 livres ; diamètre 14.895 ; vitesse 1,535 pieds (467<sup>m</sup>,89).

Le boulet heurta une partie intacte de la cible et produisit les mêmes effets qu'au coup précédent.

Ces résultats méritent d'être étudiés. Non-seulement il nous mettent à même d'apprécier la puissance d'une bouche à feu dont le monde militaire s'est fort occupé, mais encore il nous permettront de juger de la valeur *actuelle* des systèmes préconisés par les deux plus grandes nations maritimes du monde.

Nous avons déjà fait connaître la divergence d'opinion qui séparait les Anglais des Américains ; nous avons énoncé les raisons qui servaient de base à chaque système. Malheureusement les expériences de Shoeburiness laissent dans le vague des questions fort sujettes à controverse, et elle ne permettent pas de résoudre en dernier ressort le problème de prééminence de l'artillerie lisse de gros calibre sur l'artillerie rayée d'un calibre moyen. Les précautions dont on s'entoure lors du feu des canons de 15 pouces, le petit nombre de coups auxquels les règlements officiels limitent leur durée, la faible charge introduite, montrent à l'évidence que le défaut principal réside non pas dans la fausseté du principe suivi pour arriver à la destruction des cuirasses, mais dans la manière dont ce principe a été appliqué.

Les dernières épreuves sont défavorables à la pièce américaine ; à 65 mètres elle n'a pu qu'entamer une cible qui avait été perforée par le canon de 9 pouces anglais, rayé au système Woolwich (¹). Elle n'a donné de résultat satisfaisant qu'avec une augmentation de 20 livres de poudre (²).

Les désordres terribles occasionnés alors dans la cible par cet énorme projectile prouvent qu'il faut chercher à tout prix à augmenter la vitesse initiale afin de produire à 400 et à 500 mètres, et avec certitude, les dégâts constatés à 60 mètres. Ce n'est qu'en perfection-

(¹) Cette pièce projetée avec une charge de 43 liv. un boulet pesant 250 liv. animé d'une vitesse de 1,134 pieds, ou 345<sup>m</sup>,64.

(²) La charge était de 100 liv. *Mammoth powder*, correspondant à 80 liv. de poudre anglaise.

nant l'engin que l'on parviendra à ce résultat, puisque le projectile de fonte américaine s'est montré d'une supériorité incontestable.

C'est une chose digne d'être constatée que la pénétration d'un boulet de cette substance dans un obstacle semblable à celui présenté par la cible n° 29.

Ce fait est important à noter. Il produira une économie notable, en évitant l'emploi de l'acier, toujours très-coûteux.

Ainsi disparaîtra une des objections capitales posées contre l'emploi des canons de gros calibre.

Nous savons que la cible opposée à la pièce Rodman se composait de plaques de 0.203, avec un matelas de teck de 0.457 et une contre-plaque de 0.038. — Total 0.240 de fer et 0.457 de bois. Comparons à ce type le cuirassement des divers navires anglais. Sous le rapport de la solidité de l'armure, nous avons déjà subdivisé les bâtiments anglais en sept classes :

La première classe, qui a pour type le *Warrior*, est revêtue d'une muraille composée : 1° d'une plaque extérieure de 0.114 ; 2° d'un matelas de teck de 0.457 ; 3° d'une contre-plaque de 0.038. — Total 0.152 de fer et 0.457 de bois.

La deuxième classe, présentée par le *Royal Oak*, est dépourvue de contre-plaque. Elle n'a que 0.114 de fer et 0.200 de bois.

La troisième classe, ayant à sa tête le *Minotaure*, offre à l'extérieur une plaque de 0.139 s'appuyant sur 0.228 de teck avec contre-plaque de 0.038. — Total 0.177 de fer et 0.228 de bois.

La quatrième classe, type le *Bellerophon*, a une armure complexe composée : 1° d'une plaque extérieure de 0.114 ; 2° d'un matelas de 0.127 ; 3° d'une seconde plaque de 0.038 ; 4° d'un soutien de 0.127 ; 5° de deux contre-plaques de 0.019 séparées par une couche de feutre. — Total 0.171 de fer et 0.254 de bois.

La cinquième classe, comprenant les bâtiments à tourelles, est à peu de chose près semblable à la première.

La sixième classe, composée des petits navires rapides, n'a que 0.112 de fer et 0.150 ou 250 de bois sans contre-plaque.

Enfin, la septième classe, ou l'*Hercules*, encore sur chantier, contient dans sa cuirasse : 1° une plaque de 0.052 ; 2° un premier soutien de teck de 0.304 ; 3° une seconde plaque de 0.137 ; 4° une autre matelas de bois de 0.422 ; 5° une contre-plaque de 0.018. — Total 0.207 de fer et 0.726 de bois.

Si nous appliquons à ces données les effets produits par le boulet de 15 pouces dans la cible n° 29, nous pourrons, en tenant compte de la vitesse qui animait le projectile après son passage à travers l'obstacle, conclure ainsi qu'il suit :

1° Avec une charge de 60 livres, la pièce Rodman ne produit que des dégâts très-faibles proportionnellement aux poids des projectiles ;

2° Avec 100 livres, son boulet traverse de 100 à 125 mètres les cuirasses de tous les bâtiments à flot ;

3° Avec 100 livres de charge, il percera le bordage du *Warrior* à 500 ou 600 mètres, c'est-à-dire tous les bâtiments appartenant aux 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> classes, au nombre de 24 ; ses effets seraient douteux sur le revêtement des navires de la 4<sup>e</sup> classe, et probablement nuls sur celui de l'*Hercules*.

Cet exposé nous montre que tous les efforts doivent tendre à augmenter la vitesse initiale. La charge de 80 livres (poudre ordinaire) ne représente que le  $\frac{1}{7}$  du poids du projectile ; une pièce lisse doit pouvoir supporter une pression plus considérable. La pièce de 20 pouces emploie une charge de  $\frac{1}{5}$ , c'est-à-dire 200 livres de poudre et un projectile pesant 1000 livres (3).

Les Français viennent de fondre à Ruelle un canon cerclé d'acier pesant 37 tonnes (38,000 kil.), du diamètre de 17 pouces (0,425) ; cette pièce lisse se charge par la culasse et lance un boulet sphérique de 600 livres ou un obus de 420 avec des charges de 100 et 66 livres ; son affût avec le châssis pèse 20,000 kilog.

M. Krupp a envoyé à l'exposition universelle de Paris une énorme pièce rayée de 1000 livres, se chargeant par la culasse. Elle pèse, sans le cerclage, 20,000 kilog. et elle est fabriquée d'un lingot de 42,520 k., martelé par un pilon de 50 t. Cette bouche à feu est garnie de trois rangées de frettes à la chambre, et de deux à la bouche, pesant ensemble 30,000 kilog. et forgées sans soudure, comme les bandes de roue des chemins de fer. L'âme, de 0,356<sup>m</sup>, présente 40 rayures du pas de 24<sup>m</sup>,892 et profondes de 0<sup>m</sup>,004 ; elle mesure 5<sup>m</sup>,34. Le poids du canon avec l'appareil est de 50,000 kilog. ; la prépondérance de 750. La fermeture s'opère par un système à vis et à coins. Le projectile cylindro-ogival, en acier fondu, pèse 550 kilog. ; l'obus 500. Ce dernier se décompose comme suit : obus 382  $\frac{1}{2}$  ; plomb 100, charge 8. L'affût est également en acier fondu et pèse 15,000 kilog, son châssis 25,000. Cette énorme masse d'acier revient à 543,130 fr. La pièce seule coûte 393,750 francs.

On voit donc que l'on tend de plus en plus à introduire les canons de gros calibre dans la marine. Nous ne savons quels résultats donnera la pièce française, mais jusqu'ici les colosses américains n'ont pas été heureux. S'ils ont produit des effets plus terribles dans les bordages

(1) Les Américains songent à fondre une pièce de 25 pouces employant 275 kil. de charge.

des bâtiments des États-Unis, c'est sans doute parce que leurs revêtements, au lieu de présenter aux coups une masse unique de fer forgé, sont formés d'une succession de plaques laminées de faible épaisseur, accolées les unes aux autres et offrant moins de résistance à la pénétration que la cuirasse anglaise. — On ne peut donc pas considérer le problème comme définitivement résolu et proclamer que le canon en fer forgé d'un calibre moyen, rayé et lançant un projectile allongé d'acier ou de métal travaillé, est supérieur à la pièce lisse de fort calibre, projetant un boulet sphérique de fonte. — Les désordres qu'un seul coup de ces engins inflige aux murailles à petites distances exigent impérieusement que l'on étudie la question sous le rapport de l'augmentation des vitesses, c'est-à-dire que l'on rende ces bouches à feu assez solides pour supporter un accroissement de charge.

L'emploi des pièces moyennes contre des obstacles semblables à ceux de l'*Hercules* serait de nul effet; leur usage deviendrait même nuisible puisqu'il exigerait des servants qui pourraient être mieux utilisés, couvrirait la batterie de fumée et empêcherait le service des pièces réellement efficaces.

Les gros calibres seront surtout nécessaires dans l'armement des forts défendant les passes et les fleuves, parce que dans ces circonstances on ne peut tirer qu'un petit nombre de projectiles et qu'il faut saisir l'instant où la coque se présente dans sa longueur afin de pouvoir, par un seul coup tiré normalement, couler son adversaire.

Nous donnons ci-après quelques détails sur les deux nouveaux bâtiments de la flotte cuirassée anglaise, l'*Hercules* et le *Monarch*.

L'*Hercules* est encore sur chantier à Chatham. Commencé en mai 1866, on espère le lancer en février 1868, et lui faire prendre la mer au mois de juin de la même année.

700 ouvriers travaillent journellement à ce bâtiment qui a :

	Pieds.	Pouces.	Mètres.
Longueur entre les perpendiculaires .	325	0	99.06
Largeur maxima . . . . .	59	0	17.98
Profondeur . . . . .	19	1	6.48
Tonnage . . . . .	5.226		

Les machines, de la force de 1200 chevaux, construites par MM. Penn et fils, de Greenwich, doivent lui imprimer une vitesse de 14 nœuds à l'heure.

Son armure, dont nous avons donné la composition, n'a pas une égale épaisseur partout. Elle présente un surcroît de métal là où les projectiles de l'ennemi pourraient être le plus dangereux. Depuis la partie inférieure jusqu'à la flottaison, les plaques extérieures ont 6 pouces d'épaisseur. En cet endroit elles forment une ceinture de 9



pouces (0.2286) liée à une rangée interne de plaques de 3/4 pouce par de forts angles de fer. Cette espèce de couloir est rempli de teck formant ainsi une bande de 5 pieds d'épaisseur (1<sup>m</sup>,525). Au-dessus de la flottaison la muraille reprend 6 pouces, mais la ligne des sabords est protégée par des plaques de 8 pouces (0.203), avec matelas de 12 pouces (0.304).

Comme le *Pallas*, ses flancs sont coupés en redan afin de pouvoir lancer des boulets vers l'avant et l'arrière tout en ne présentant à l'ennemi qu'un but étroit.

L'*Hercules* sera armé de 8 pièces de 600 livres et de 4 pièces de chasse et d'arrière de 300, tirant dans la même direction que les canons placés dans les retirades. Elles pourront être dirigées par trois sabords différents et seront montées sur des affûts système Scott. Quatre pièces de 7 1/2 seront placées sur les gaillards. Bien que l'on considère aujourd'hui cet armement comme complet, il est probable qu'on lui ajoutera encore une couple de bouches à feu. La batterie est séparée du pont par des cloisons à l'épreuve. Elle renfermera quatre plateformes tournantes sur lesquelles reposeront les pièces d'angle, qui dirigeront leur tir par les retiarades d'avant et d'arrière aussi bien que par les sabords des flancs.

Le *Monarch* est également en construction à Chatham. Ce bâtiment, destiné par M. Reed, doit porter deux tourelles armées chacune de deux pièces de 600. Les flancs du navire sont revêtus de plaques de 7 pouces (0<sup>m</sup>,178) avec matelas de 12 pouces (0.304) et contre-plaque. Les tours sont protégées par 10 pouces (0<sup>m</sup>,254) de fer sur la surface des sabords (1).

Après le feu des pièces, tout le système pivote sur lui-même et présente à l'ennemi une surface demi-circulaire de 8 pouces (0<sup>m</sup>,2032) de fer. La machine, de 1100 chevaux, est elle-même garantie contre les atteintes des projectiles ennemis. L'avant, construit en forme de V, est muni de deux parois ou d'une double cloison à espace libre. La cloison intérieure est revêtue de 5 pouces (0<sup>m</sup>,127) de fer, et elle abrite une pièce de chasse montée sur un affût roulant.

Les dimensions du *Monarch* sont les suivantes :

	Pieds.	Pouces.	Mètres.
Longueur entre les perpendiculaires . . . . .	330	0	100.50
Largeur maxima . . . . .	57	6	17.42
Profondeur . . . . .	18	8	5.76
Tonnage . . . . .	5.098		

On espère lui donner une vitesse de 11 nœuds à l'heure.

Bruxelles, 12 oct. 1867. (*Journal de l'armée belge.*) Cap. RENARD.

(1) On croit que l'épaisseur des plaques sera encore augmentée.

