

bâtiment difficile à manœuvrer; il ne demande pas moins de huit minutes pour virer de bord.

Sur le même type, avec des dimensions égales et le même armement, furent construits bientôt le *Black Prince* et l'*Achilles*; toutefois le plan de ce dernier navire présentait déjà quelques modifications sur le modèle primitif; la proue est taillée carrément, et à la cuirasse, qui s'élève sur une longueur de 60^m,56 au centre jusqu'au niveau du pont supérieur, s'ajoute une ceinture régnant de bout en bout le long de la ligne de flottaison.

Pour éviter la dépense qu'entraînait la construction de navires aussi grands, on chercha ensuite à établir sur le même principe que le *Warrior*, des frégates plus petites, telles que la *Defense*, la *Résistance*, l'*Hector* et le *Vallant*.

Tous ces premiers bâtiments présentaient, du reste, la même structure: une coque en fer de 3 millimètres d'épaisseur, soutenue, à l'intérieur, par des courbes très-épaisses, puis, dans les parties cuirassées, une matelassure de 0^m,15 soutenue de deux couches de bois de teck très-dur; enfin le blindage extérieur où la cuirasse consiste en plaques de 0^m,143. Dans des épreuves préalables, le système avait parfaitement résisté au tir des bouches à feu alors en usage, mais, dans des expériences ultérieures, on parvint à percer les plaques à la distance de 548 mètres avec des canons Armstrong de 0^m,27 et des canons Withworth de 0^m,177; on en conclut, pour les constructions à venir, la nécessité d'une cuirasse plus forte, et l'on porta l'épaisseur des plaques à 0^m,139; mais, en réduisant à 0^m,225 la matelassure de bois, on reconnut en même temps la nécessité de cuirasser le navire sur toute la longueur, et l'on fut conduit, par la surcharge qui en résulta, à chercher le déplacement nécessaire dans des dimensions énormes.

Le *Minotaur*, qui fut mis à l'eau en 1863, et qui est resté le type de ces nouveaux bâtiments, a 120 mètres de longueur. La proue, d'une extrême finesse de formes, est taillée en cou de cygne, s'avancant au-dessus du niveau de l'eau. L'armement primitif était de cinquante-six canons; il a été réduit à vingt-six de gros calibre. Les machines sont de 1,350 chevaux, et la vitesse de 14 nœuds. L'*Azincourt*, construit sur les anciens modèles, a 125 mètres de long; le *Northumberland*, lancé le 26 avril 1866, présente encore ces dimensions exigérées, dépassées seulement par le *Great Eastern*, mais le bâtiment est blindé d'après le système suivi en France pour le *Solférino*, savoir: partie centrale entièrement cuirassée depuis 1^m,98 au-dessous de la ligne de flottaison jusqu'à 4^m,87 au-dessus et à l'arrière, ceinture de fer de 3^m,047 de largeur, dont 1^m,828 au-dessus de la ligne de flottaison; la coque est divisée en cinq compartiments étanches.

La cuirasse du type *Minotaur* est-elle plus résistante que celle du type *Warrior*? En fait, la réponse à cette question ne présente plus un grand intérêt, car ces deux cuirasses ont été percées par les mêmes projectiles et doivent être regardées comme insuffisantes. En principe, il s'agit de savoir s'il est avantageux de réduire l'épaisseur du matelas de bois dur en augmentant celle des plaques de fer. Le matelas est nécessaire pour amortir sur la membrure l'effet du choc des projectiles en reportant à une plus grande distance la surface extérieure, mais le bois n'est pas pénétré de la même manière que le fer. Par suite de l'élasticité des fibres, le trou est souvent d'un diamètre inférieur à celui du boulet qui l'a traversé; dans le fer il y a non-seulement perforation mais encore rupture, et le trou peut-être d'un diamètre beaucoup plus grand que celui du boulet; la résistance augmente à peu près proportionnellement au carré de l'épaisseur du massif. Que l'on imagine maintenant les cuirasses des deux systèmes frappées dans les mêmes conditions et les plaques percées par des projectiles du même calibre, qui les frappent avec la même vitesse, le projectile qui aura percé la plaque plus épaisse du *Minotaur* conservera une force vive moins considérable que l'autre et pénétrera moins avant dans le bois. Toute la question est de savoir lequel des deux systèmes présente, relativement à la force vive conservée, l'épaisseur de bois la plus avantageuse. Les expériences citées dans le *Mechanic's Magazine* semblent avoir

prononcé en faveur du type du *Warrior*, où la pénétration est de 0^m,26 sur une épaisseur totale de 0^m,15, tandis que, dans le *Minotaur*, elle a été de 0^m,10 sur une épaisseur de 0^m,22.

Une Commission spéciale est chargée, en Angleterre, de suivre toutes les épreuves relatives à la résistance des cuirasses, et M. Fairbairn, membre de cette Commission, a fait connaître, dans un ouvrage intitulé, *Iron ship building*, plusieurs des résultats obtenus. D'après lui, la résistance du fer ne serait pas toujours proportionnelle au carré de l'épaisseur. Cette loi serait vraie seulement pour de petites épaisseurs, et l'on risquerait, en l'appliquant à des plaques épaisses, de leur supposer une résistance trop considérable. M. Fairbairn constate d'ailleurs le danger des navires cuirassés lorsqu'ils sont insuffisamment protégés. Les trous faits par les projectiles y sont beaucoup plus larges que dans les navires en bois, sans qu'il existe aucun moyen de les boucher. Les éclats de fer sont très-meurtriers pour les hommes placés dans les batteries, et ces navires aux murailles pesantes doivent couler avec une extrême rapidité dès que l'eau a fait irruption dans la coque.

A partir de 1862, et dans le but de reconstituer plus promptement la flotte anglaise, plusieurs vaisseaux en bois furent, pendant leur construction, transformés en frégates cuirassées, opération à laquelle on procédait en rasant la partie supérieure, allongeant la carène depuis 70 mètres jusqu'à 85 mètres, affinant les extrémités, relevant le pont de la batterie basse et appliquant avec des boulons, sur la charpente en bois, des plaques de fer de 0^m,113 d'épaisseur. La cuirasse régnait de bout en bout depuis le pont supérieur jusqu'à 1^m,52 au-dessous de la ligne de flottaison, mais en diminuant l'épaisseur à chaque extrémité. Le pont est blindé de fer. Ainsi furent transformés la *Caledonia*, le *royal Oak*, l'*Océan*. Le *lord Warden* et le *lord Clyde*, construits postérieurement, sont des perfectionnements de ce type. L'épaisseur de la cuirasse a été portée à 0^m,139, et afin de diminuer les roullis, on a donné au fond de la carène une forme large et plate. Cette dernière disposition a été introduite par M. Reed, constructeur en chef de la marine royale. Le système de M. Reed consiste à augmenter autant que possible l'épaisseur des plaques en adoptant les dimensions les plus petites qui soient compatibles avec ces lourdes cuirasses, à élargir le fond ainsi que la proue en substituant la forme d'un U à celle d'un V, ce qui doit donner des navires plus maniables, à vaincre la résistance par de puissantes machines, à placer les pièces dans un réduit central, en ne laissant à l'avant et à l'arrière qu'une ceinture cuirassée à hauteur de flottaison. Ces principes ont été appliqués successivement à plusieurs bâtiments, tels que la *Favorite*, le *Pallas*, le *Royal Alfred*, etc., mais le produit le plus complet du système est, jusqu'ici, le *Bellerophon*, regardé comme le vaisseau le plus puissant de la marine anglaise. Lancé en juin 1865 et terminé au mois de septembre de la même année, le *Bellerophon* a 91^m,43 de longueur et 17^m,16 de largeur; sur une longueur de 27^m,43; au centre la protection est complète depuis 1^m,53 au-dessous de la ligne de flottaison jusqu'au niveau du pont supérieur. Les plaques, de 0^m,15 d'épaisseur, sont fixées par d'énormes boulons de 0^m,08 de diamètre dans un matelas de teck de 0^m,25; dans le reste de la longueur, la cuirasse extérieure s'élève de la même profondeur jusqu'à 1^m,82 au-dessus de la ligne d'eau, et, par surcroît de précautions, la coque est construite à double fond; la batterie centrale est couverte, à l'avant et à l'arrière, par deux cuirasses transversales de 0^m,114 d'épaisseur; son armement consiste en quatorze canons de gros calibre, et il y a, en outre, quatre canons sur le pont. L'extrémité de la proue, taillée en forme de coin très-aigu et cuirassée en acier, s'avance de 3^m,60 sous l'eau; le pont supérieur est recouvert de plaques d'acier de 0^m,10 d'épaisseur.

Au nombre des constructions faites sur les plans de M. Reed, il faut ranger encore quelques bâtiments plus petits, destinés au service des côtes et très-différents des précédents. Leur batterie centrale est laissée à ciel ouvert, mais abaissée de 0^m,51 au-dessous du pont supérieur, qui, ne s'étendant qu'aux deux extrémités du navire, est ainsi interrompu sur toute la longueur de