

Le Cuirassé Hoche

PAR LUC FERON

(suite du numéro 1)

Construction du Hoche

La conception de la coque était relativement classique pour l'époque et directement inspirée de celle mise au point lors de la conception du *Redoutable*. On retrouve ainsi sur le *Hoche* la structure de couples en cornières cintrées et tôles ajourées ainsi que la double coque. Toute la charpente est en acier doux, le bordé en tôle de fer à clins alternés.

Le système de construction est à membrures transversales continues distantes de 0,900 m reliées par des lisses intercostales. Sur les varanques est appliqué un vaigrage qui par le travers des machines et des chaudières monte jusqu'au faux pont. Le double fond règne sur une longueur de 61,2 m. La distance entre les deux coques est de 0,90 m. La cuirasse est composée de « plaques mixtes » fer-acier, technique qui était alors toute nouvelle. Les détails de la structure apparaissent clairement sur les différentes coupes verticales et nous pensons qu'il n'est pas nécessaire d'en dire beaucoup plus. Signalons seulement que dans le sens de la longueur la coque est partagée en 14 tranches par 13 cloisons transversales limitant en outre l'effet des voies d'eau dans plusieurs de ces tranches ; sur la plus grande partie de la longueur,

ces cloisons sont doubles, les cloisons externes séparent en abord des compartiments qui restent vides. Les espaces compris entre les cloisons longitudinales externes et internes sont occupés par les soutes à charbon et par divers magasins.

La gestation du cuirassé fut laborieuse. Les premiers documents trouvés dans les archives mentionnent le fait que le programme de construction a été communiqué à tous les ports en mai 1879 ; un rapport du Conseil des Travaux daté du 28 mai 1880, recommande au ministre l'adoption du projet de l'ingénieur Huin, sous réserve de quelques modifications. Le tout premier projet prévoyait pour l'armement principal deux canons dits « de 100 tonnes » calibre 450 à développer. On se rendit compte assez rapidement de la monstruosité de ces pièces et d'autres formules furent proposées, notamment trois pièces de 340 dans l'axe. Le rapport du Conseil des Travaux en date du 28 mai 1880 précise notamment :

- *L'artillerie principale sera composée de canons de 34 cm en tourelles barbettes ; celles-ci seront agrandies et auront la dimension proposée par la Maison Farcot pour les canons de ce type. Chaque pièce sera approvisionnée à 60 coups.*

*La longueur hors tout ne dépassera pas 101 m.
- La largeur hors cuirasse à la flottaison sera de 19,66 m.*

- Le tirant d'eau maximum sera de 7,95 m.

- Le déplacement sera de 10 350 Tonneaux.

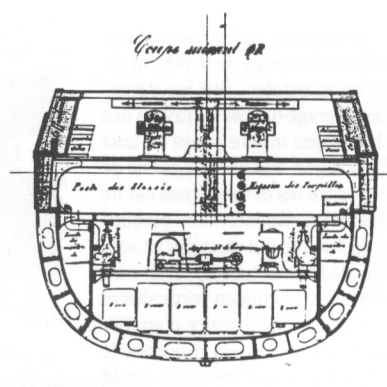
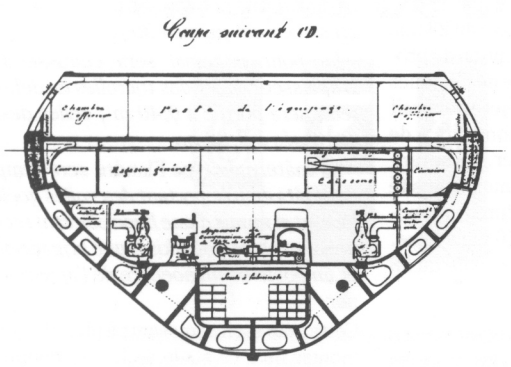
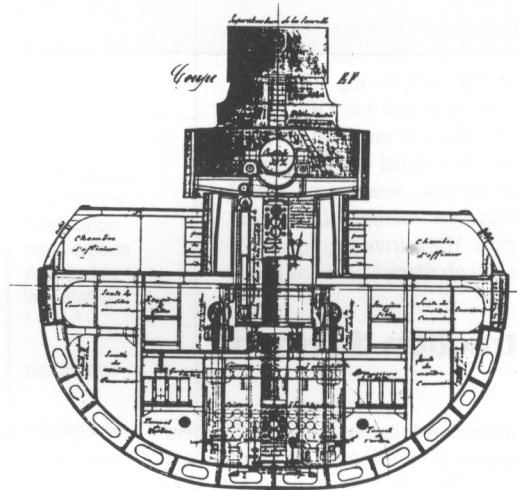
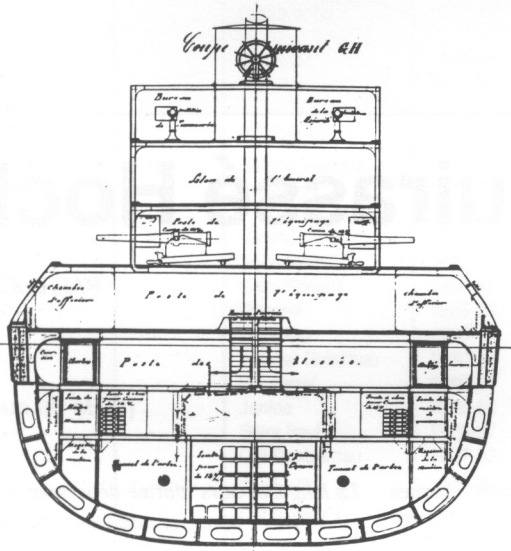
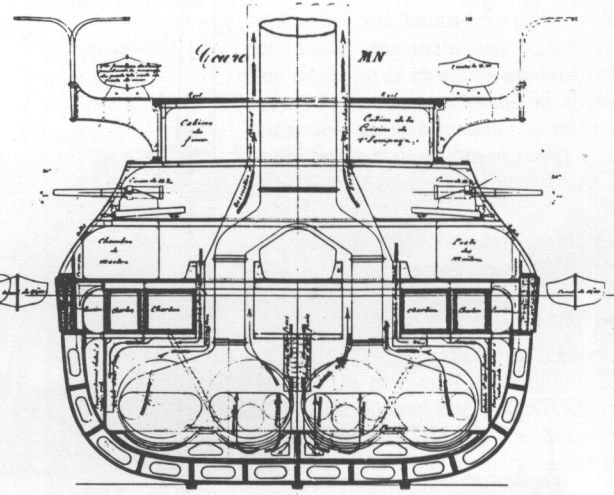
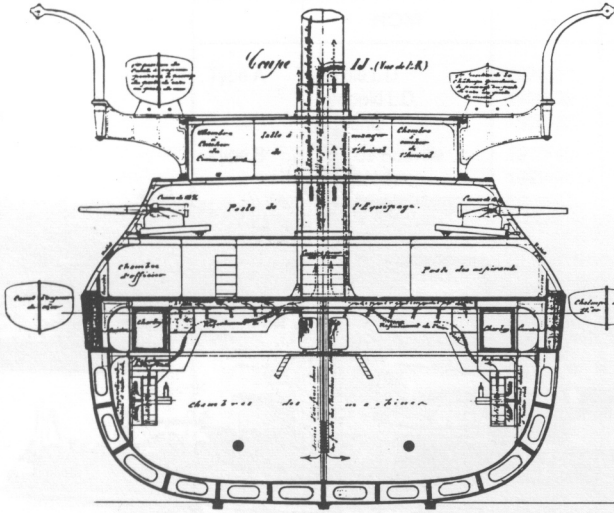
- La ceinture cuirassée aura une hauteur totale de 2,30 m et son can supérieur sera de 0,80 m au dessus de la flottaison, depuis le milieu jusqu'à l'avant. Dans la partie arrière, il s'abaissera progressivement jusqu'à 30 cm.

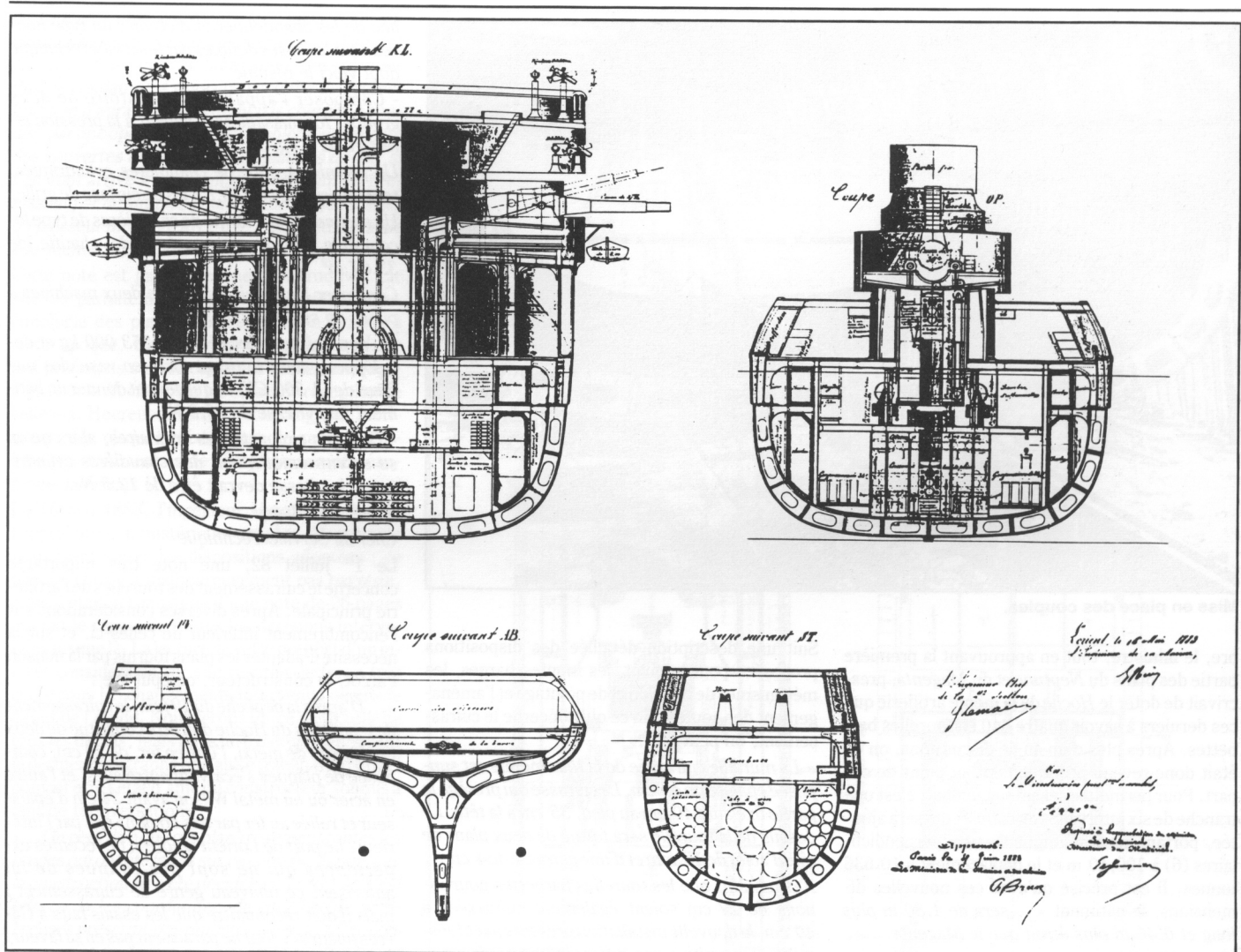
- Le pont principal sera cuirassé à 0,08 m. L'épaisseur de fer des tourelles en dehors du matelas sera portée à 0,40 m ; celles des passages cuirassés à 0,22 m.

- La mâture du type Flandre sera remplacée par des mâts en tôle portant des voiles goëlettes seulement et munis d'une hune pouvant recevoir 2 canons revolver Hotchkiss, une brigade de fusilliers et un poste de manoeuvre de l'appareil à gouverner.

Cette note est intéressante à plus d'un titre car elle montre qu'à ce stade de la conception, il n'était pas encore question de l'utilisation systématique des plaques de blindage de type mixte ou « compound ».

Coupes transversales, 4 juin 1883.





C'est sur base de ce document que monsieur Huin dessinera un nouveau projet correspondant au plan daté du 19 juin 1880 publié dans le chapitre précédent. On notera également sur ce plan que l'artillerie secondaire est composée de 14 pièces de 14 cm (138,8 exactement) ; ces pièces sont disposées dans une batterie non cuirassée. Le 14 novembre suivant, le nombre de ces pièces sera porté à 18, et c'est un des rares éléments qui ne changera pas lors de la construction. Le 10 août 1880, le Conseil des Travaux avait approuvé les plans avec quelques réserves de détail comme de « déplacer l'office et l'échelle de l'amiral... ».

Le *Hoche* sera mis sur cale le 3 juin 1880 à l'arsenal de Lorient.

Le 1^{er} octobre, le directeur du matériel à Lorient, l'ingénieur Sabattier, dans un rapport au ministre, propose d'approuver le devis des échantillons et les plans qui ont été modifiés pour tenir compte des suggestions du Conseil des Travaux évoquées ci-dessus.

Le 26 décembre, le Préfet maritime du 3^e arrondissement émet des réserves en ce qui concerne les mâts en tôles et les hunes et précise notamment :

« ... Je considère donc comme provisoire seulement, la solution indiquée sur le plan ci-joint, car il est indispensable que les hommes chargés du Hotchkiss soient protégés, au moins d'une façon apparente ». (sic)

Le 25 janvier de l'année suivante, le Conseil des Travaux consacrera une séance spéciale à cette importante question. Nous ferons grâce au lecteur du compte rendu de celle-ci qui ne comporte pas moins de sept pages et dont les conclusions seront :

« ... Il y a lieu d'approuver le projet de mât en tôle d'acier présenté par le port de Lorient, sous la réserve que la dimension et le tracé des différentes pièces seront conformes au règlement de mâture des phares abaissés ».

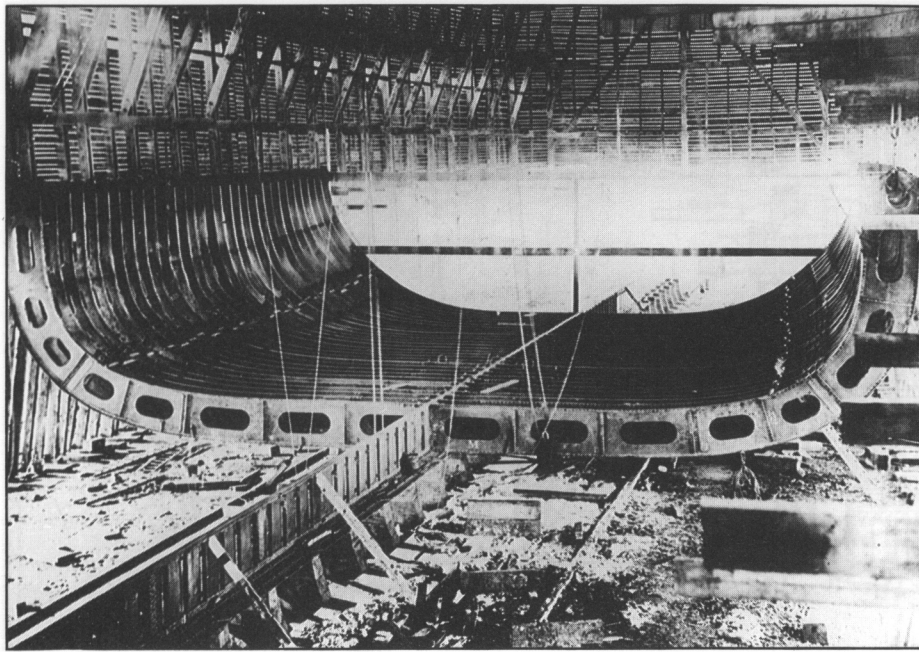
A la fin de l'année 1880, on se rendit compte qu'avec le déplacement envisagé, il n'était pas possible de faire porter au *Hoche* l'artillerie prévue, de quatre canons de 34 cm, et on en revint à la solution déjà envisagée de trois pièces axiales, mais cette formule était loin de recevoir l'accord de l'Etat-major, aussi un accroissement du déplacement dut-il être envisagé. Monsieur Huin proposa tout simplement d'allonger la coque en ajoutant « quatre distances de gabarriage, soit 3,60 m

au centre du bâtiment » ; il justifiait sa proposition en faisant remarquer qu'avec le poids prévu : « ... l'arrière subirait une surimmersion de 0,452 m... Or la hauteur du can supérieur de la cuirasse était fixée à 0,30 m au dessus de la flottaison... »

Le Conseil des Travaux demandera le 19 août s'il n'est pas possible d'envisager plutôt un élargissement « ... pour porter les dimensions et le déplacement aux plans qui vont être fournis pour le *Magenta* ». Il est, par ailleurs, envisagé pour la première fois de remplacer les deux pièces latérales de 34 cm par deux pièces de 27.

Après diverses considérations, le port de Lorient, dans une note datée également du 19 août, répondra que « ... le remplacement des tourelles latérales de 34 par des tourelles de 27 n'altère pas suffisamment la différence de tirant d'eau prévue... » et par ailleurs : « ... Le *Hoche* étant en acier, il y aurait un inconvénient majeur à retoucher les couples et barrots déjà façonnés... ».

Une dépêche ministérielle du 31 janvier 1881 prescrivait d'étudier cette combinaison de deux tourelles axiales de 340 et deux latérales de 274, toutes quatre de type « barbette ». Cette disposition avait été approuvée en juin, mais le 6 septem-



Mise en place des couplets.

bre, le ministre, tout en approuvant la première partie des plans du *Neptune* et du *Magenta*, prescrivait de doter le *Hoche* de la même artillerie que ces derniers à savoir quatre 340 en tourelles barbettes. Après plus d'un an de discussions, on en était donc revenu pratiquement au point de départ. Pour permettre cet aménagement, c'est une tranche de six intervalles de couplets qui sera ajoutée, portant ainsi la longueur entre perpendiculaires (6) à 100,40 m et le déplacement à 10 636 tonnes. Il est précisé qu'avec ces nouvelles dimensions, le bâtiment « ...sera de 1,80 m plus long et 0,46 m plus étroit que le *Magenta*... ». L'histoire n'était pas, loin s'en faut, terminée pour autant. La toute première allusion à la possibilité de remplacer les tourelles barbettes de 340 par des tourelles fermées se trouve dans une note ministérielle du 17 août 1882 qui prescrit d'étudier cette éventualité. L'ingénieur Huin répond à cette demande par une note datée du 25 octobre 1882. On peut y lire notamment :

« Après avoir décidé que les nouveaux cuirassés de type *Brennus* recevraient quatre canons de 34 cm répartis dans deux tours mobiles et fermées (7), Monsieur le Ministre a désiré qu'on étudiat si, sans rien changer ni au déplacement ni à l'assiette du *Hoche*, il serait possible de remplacer les deux tourelles barbettes pour canons de 34 cm de ce navire, par deux tourelles fermées et mobiles, contenant chacune, comme les précédentes, un canon de 34 cm.

La tourelle proposée se prêtera à une grande rapidité de pointage latéral et permettra au canon de suivre constamment la position de l'ennemi, parce que le chargement de la pièce peut se faire quel que soit l'azimut où elle se trouve... Le mécanisme sur lequel la tour effectue sa rotation, en même temps qu'il n'offre au mouvement qu'une résistance très faible, peut être regardé comme absolument soustrait à l'action des projectiles de l'ennemi... ».

Suit une description détaillée des dispositions proposées pour le pivot, les monte-charges, les mécanismes de rotation et de pointage et l'aménagement des soutes. En ce qui concerne le cuirassement, on peut lire :

« La muraille cuirassée de la tour mobile est supposée épaisse de 40 cm. La cuirasse qui protège la partie fixe aura 40 cm au pied, 35 cm à la tête. Le dessus de la tourelle sera formé de deux plans de tôle d'acier de 10 mm et d'une cuirasse de 4 cm... A condition, que les tourelles barbettes pour canons de 27 cm soient également cuirassées à 40 cm, la nouvelle installation présente avec l'installation primitive une différence de poids à peu près nulle... ».

Et Monsieur Huin de recommander vivement l'adoption de cette disposition. Bien que la note n'y fasse pas allusion directement, on se rend bien compte à la lecture du paragraphe ci-dessus, que la décision d'adopter une tourelle fermée impliquait ipso facto le retour à ces pièces de 27 cm en barbettes, pour les tourelles latérales, ceci afin de compenser l'accroissement de poids inévitable avec les tourelles fermées. Le 11 novembre, le ministre donnait son approbation à cet avant-projet de tourelle, mais la conception de celle-ci devait encore connaître bien des vicissitudes avant d'être approuvée définitivement.

En ce qui concerne les machines, il est spécifié dans une note du 7 décembre 1881, qu'elles seront du même type que celles de l'*Amiral Baudin*, et dans une autre du 16 février 1882, on trouve à ce sujet des précisions très intéressantes dont nous donnons ci-dessous l'essentiel :

- Les appareils moteurs des cuirassés *Hoche*, *Marceau*, *Neptune* et *Magenta* doivent être construits les uns par l'*Etablissement d'Indret* sur le type de l'*Amiral Baudin*, les autres par la *Compagnie des Forges et Chantiers de la Méditerranée*. Ces types de machines, tels qu'ils résultent des avant-projets sont beaucoup trop lourds. Il y a

lieu de les abandonner et d'étudier un type nouveau sur les bases définies par le service technique dont voici le résumé :

- Composer l'appareil évaporatoire de deux groupes fournissant de la vapeur à la pression effective de 6 kg/cm².

Un premier groupe de chaudières cylindriques, tout en acier, ayant 35,82 m² de surface de grille.

Un second groupe formé de chaudières de type locomotive, ayant une surface de chauffe de 33,67 m².

Composer l'appareil moteur de deux machines à pilon, du système compound.

- L'appareil complet pèsera 1 253 000 kg et développera, avec le tirage forcé en vase clos une force de 11 300 CV, ce qui devrait donner un bâtiment une vitesse de 16,2 N.

- Dans les circonstances ordinaires, alors qu'on se servira uniquement des chaudières cylindriques, la vitesse devrait être de 12,5 N... ».

Signé : De Bussy

Chef du Service Technique

Le 1^{er} juillet 82, une note très importante concerne le cuirassement des tourelles de l'artillerie principale. Après diverses considérations sur l'encombrement intérieur de celles-ci, et sur la nécessité d'adapter les plans fournis par la maison *Farcot*, le constructeur, on eut lire :

«...D'après la dépêche du 19 juin, le cuirassement des tourelles du *Hoche* doit être constitué de deux épaisseurs de métal, l'une en fer, de 20 cm, composée de plaques s'écarter entre elles, et l'autre en acier ou en métal *Wilson* ayant 24 cm d'épaisseur et reliée au fer par des boulons mis par l'intérieur. Le port de *Lorient* ignore si de récentes expériences qui ne sont pas connues de lui autorisent ce nouveau genre de cuirassement ; mais il doit reconnaître que les essais faits à *Gâvres* jusqu'à ce jour ne paraissent pas en sa faveur. Quand, dans le principe, on a essayé des plaques de fer en deux épaisseurs, il a été reconnu que la plaque extérieure appuyée sur une plaque de fer offrait plus de résistance qu'une plaque de fer de même épaisseur fixée sur une muraille en bois, mais les deux plaques réunies n'ont jamais donné la même protection qu'une seule plaque ayant l'épaisseur des plaques superposées.

Lors des essais faits à *Gâvres* en 1881, essais dans lesquels des plaques d'acier étaient fixées sur des plaques de fer par des boulons mis par l'intérieur, les points d'attache qui rendaient solidaires les deux épaisseurs de métal n'ont point résisté au premier coup, et les plaques de fer elles-mêmes ont été brisées.

L'essai de la plaque mixte de *St Chamond* qui a eu lieu le 5 mai 1882 a donné des résultats analogues. On sait que dans cette plaque, la couverture d'acier n'était point suffisamment soudée au fer ; or, au premier coup, une grande partie de cette couverture est tombée en morceaux ; la plaque de fer a été plus ou moins brisée, et les dégâts ont été tels que le second coup n'a pu être tiré dans les conditions du marché, et qu'il n'a pas été possible de tirer le troisième coup.

En présence de résultats aussi graves, il semblerait sage de soumettre à de nouveaux essais, avant

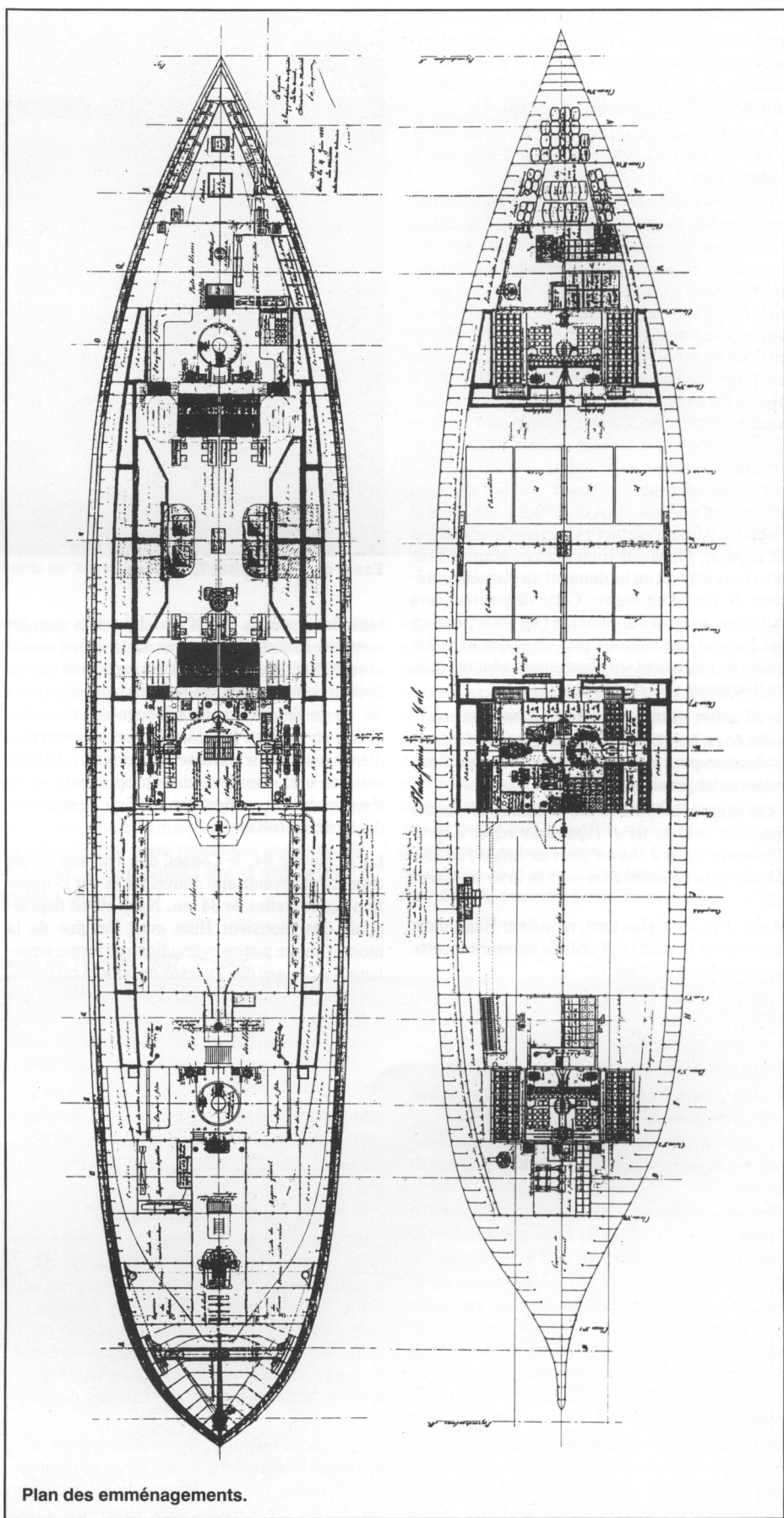
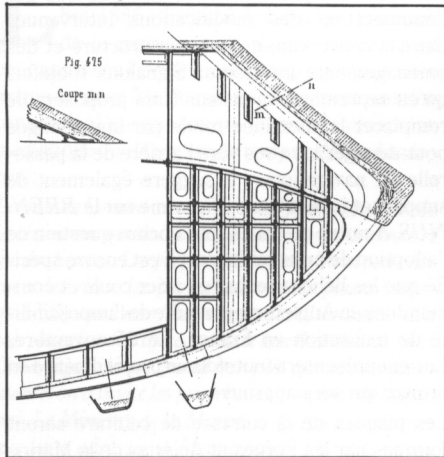
de l'adopter définitivement, le cuirassement en deux épaisseurs. Ces essais paraissent d'autant plus justifiés, que la fabrication des plaques mixtes condamne à priori ce système de protection ; on n'aurait certainement pas cherché à souder, par une opération incontestablement délicate des couvertes en acier sur des plaques de fer, si l'on était arrivé à un résultat satisfaisant en réunissant par de simples boulons une plaque d'acier d'épaisseur modérée avec une plaque de fer facile elle-même à fabriquer ».

Cette note est particulièrement instructive, car elle fait parfaitement le point sur l'état de la technologie des plaques de cuirasse en France à cette époque. Nous donnerons ultérieurement des précisions sur les cuirasses réellement fournies pour le *Hoche* et sur les essais de réception de celles-ci. Heureusement, la technologie de fabrication des plaques mixtes fera de rapides progrès ; certains essais de réception seront néanmoins laborieux !

Le 16 mai 1883, l'ingénieur Huin soumettait à l'approbation ministérielle un plan d'ensemble réunissant toutes les dispositions adoptées ; ce plan ne nous est malheureusement pas parvenu, mais il était accompagné d'une note de 26 pages qui fait le rappel de toutes les décisions intervenues jusque là. La lecture de cette note est d'un intérêt considérable car elle résume de façon très claire tous les changements intervenus depuis le début de l'étude. Nous ferons grâce au lecteur de tous les détails, mais nous lui livrerons cependant le dernier paragraphe qui laisse transparaître quel pouvait être l'état d'âme du constructeur soumis à tant de tergiversations :

« ... On peut dire que ces plans résument toutes les études qui ont été faites sur ce cuirassé depuis que la construction en a été décidée en 1880 : on s'est efforcé de les coordonner, de concilier de nombreuses prescriptions ministérielles, ayant toutes pour point de départ des principes rationnels, et pour but l'accroissement de puissance du navire poussé aussi loin que possible, mais présentant par leur nombre même, par leur succession et par la nécessité d'activer suffisamment la construction, de grandes difficultés d'application. En sorte qu'aujourd'hui il paraîtrait bien dangereux de ne pas s'en tenir à l'ensemble de combinaisons qu'on

Détail de l'éperon.



est parvenu à grouper d'une façon qui doit pouvoir satisfaire au moins aux exigences générales **sinon aux desideratas particuliers qui peuvent résulter de divergences d'opinions individuelles** ». (C'est nous qui soulignons !).

Le vœu de l'ingénieur restera à l'état d'un espoir constamment déçu comme on pourra s'en rendre compte plus loin.

On trouve également dans cette note une description détaillée de la tourelle mobile de 340. Nous n'avons pas cru utile de reproduire cette description car, en fin de compte, la tourelle sera réalisée suivant un tout autre principe. Rappelons que c'était la première application en France de cette disposition sur un bâtiment de haute mer. Disons en deux mots que la partie mobile était portée par un pivot central constituant le cylindre d'une presse hydraulique qui était soulevé pour la manœuvre de rotation. Cette technique était inspirée d'une grue existant au port de Marseille, et présentait l'avantage qu'au repos la partie mobile portait de tout son poids sur une circulaire en bronze qui assurait ainsi une étanchéité absolue du joint. Afin de permettre l'approvisionnement de la pièce, Monsieur Huin avait imaginé de rendre creux le pivot en lui donnant un diamètre intérieur de plus d'un mètre. Cette disposition sera critiquée, avec des arguments que nous pensons valables, et une solution plus classique avec des galets de roulement sera finalement adoptée mais au détriment de l'étanchéité.

Le 25 juillet 1883, on trouve de nouvelles précisions en ce qui concerne les plaques de blindage envisagées pour la protection des tourelles. Il est notamment prévu que » :

« Les plaques intérieures des murailles en double épaisseur sont en fer et l'épaisseur réglée d'après l'épaisseur totale à obtenir dans un rapport de 15 à 44. Les plaques extérieures sont en acier du Creusot... ».

Moins d'un mois plus tard, monsieur Huin, dans une note du 17 août croit utile de revenir sur cette question en spécifiant » :

« Au point où est arrivée la construction du HOCHÉ, on est encore à temps de revenir à la solution qui a été donnée au mode de cuirassement

1°) du parapet des tourelles barbettes de 27 cm

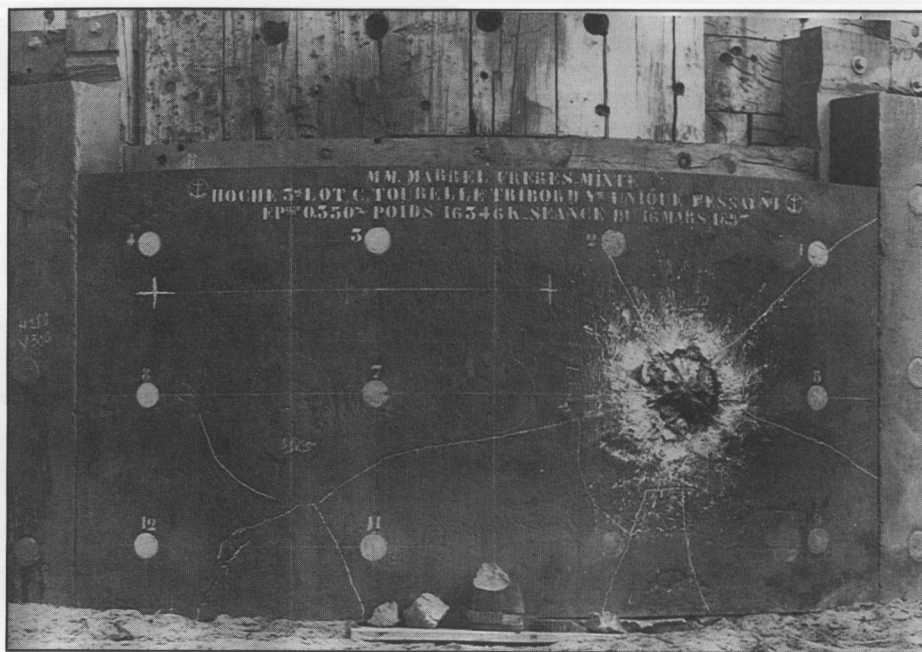
2°) de la partie fixe et de la partie tournante des tourelles fermées de 34 cm.

Au lieu de 29 cm de fer + 15 cm d'acier, on installerait 37 cm de plaque mixte sur un matelas de bois de 30 cm.

Par contre, en ce qui concerne le retour à des tourelles barbettes pour les 34 cm, la chose exigerait trop de modifications à la charpente déjà bien avancée. »

On se rend compte, à la lecture du dernier paragraphe que les Constructions Navales, effrayées sans doute par l'audace de la nouveauté, avaient sérieusement envisagé de revenir à des tourelles barbettes pour les pièces de 340. Rappelons ici que les trois cuirassés qui suivirent s'en tinrent à cette solution périmée.

On devait encore reparler de ces fameuses tourelles dans un rapport établi peu après par un certain Emile Bertin qui proposait rien moins que l'adoption d'une artillerie homogène de quatre



Essai du 16 mars 1887, 1^{er} coup.

tourelles fermées de 34 cm. Le poids supplémentaire estimé à 274 tonnes aurait été récupéré essentiellement par la suppression du matelas de bois du pont cuirassé (142 tonnes), la réduction à 35 cm de l'épaisseur du blindage des tourelles avant et arrière (44 tonnes) et la réduction d'épaisseur de la cuirasse de ceinture. Aucune suite ne sera donnée à cette proposition, et on s'en tiendra à la configuration définie dans la note du 16 mars 1883.

Le 15 janvier 84, le Conseil des Travaux devait cependant revenir une nouvelle fois sur la question des tourelles de 34 cm. Nous avons déjà signalé que monsieur Huin avait imaginé de la monter sur un piston hydraulique de forme annulaire. Le Conseil des Travaux critiquera cette disposition, « ... craignant qu'elle ne conduise à des mécomptes par suite des efforts dissymétriques, en particulier en cas de roulis. Comme il n'est pas possible de revenir à une solution avec pivot central, il est proposé :

- de supprimer la presse hydraulique annulaire
- d'installer une couronne de galets indépendants entre la plate-forme mobile et la charpente fixe
- de limiter l'angle de rotation à 270 °

Les premiers essais de réception des plaques du pont cuirassés auront lieu le 28 février 84. Il s'agissait de plaques en fer de 8 cm fournies par la firme Marrel Frères de Marseille. Comme les suivantes, ces plaques seront acceptées par la commission de recette avec la mention « très médiocres ». Nous reviendrons un peu plus loin sur la façon dont étaient conduits ces essais de réception.

En juin de la même année, la décision est prise d'équiper le bâtiment d'arbres creux afin de diminuer le poids, « ... mais devant le prix demandé par les Forges du Creusot pour forger des arbres

creux... », il est décidé de les acheter pleins et de les forer à Indret ! Le 24 du même mois, la maison Farcot qui devait fournir les mécanismes de rotation des tourelles de 27 cm précise que ceux-ci sont absolument semblables aux appareils proposés pour les tourelles de 34 cm du NEPTUNE et du MAGENTA. Il est signalé par ailleurs que les tourelles fermées de 34 cm seront mues par des palans hydrauliques à chaînes attelés en deux couples symétriques afin de limiter les efforts de traction sur le système de rotation.

Le 14 novembre, une note relative aux premiers essais en usine des chaudières donne une description détaillée de celles-ci qui permet de se rendre compte qu'on s'est écarté du projet qui prévoyait que la moitié des chaudières serait du type « locomotive ». En fait, elles seront toutes identiques, cylindriques à flammes directes et construites par l'établissement d'Indret.

La construction du HOCHÉ va se poursuivre avec des vicissitudes diverses tout au long de l'année 85 et pendant une bonne partie de l'année 86. Nous fatiguerions le lecteur rien que par l'énumération des modifications intervenues dans la conception de la superstructure et des aménagements intérieurs. Signalons toutefois qu'en septembre, monsieur Huin proposera de remplacer la cheminée ronde par une allongée pour dégager les vues vers l'arrière de la passerelle de navigation » ; il suggère également de supprimer le mât central, comme sur le BRENNUS. A noter qu'il n'est pas encore question de l'adoption de mâts militaires. Il est encore spécifié que les hélices seront en acier coulé et commandées en Angleterre par suite de l'impossibilité de réalisation en France. Le 25 novembre, Lorient présentera toutefois un projet d'hélice en bronze qui sera approuvé.

Les plaques de la cuirasse de ceinture seront fournies par les Forges et Acieries de la Marine

(Saint Chamond) dont le directeur est un certain monsieur Montgolfier. Quant aux plaques de protection des tourelles principales, elles seront fournies par la firme Marrel. Toutes ces plaques sont du type « mixte » et donneront lieu à des essais de recette difficiles. Nous croyons utiles de donner ici quelques précisions sur la façon dont étaient conduits ces essais de recette.

Dans un lot correspondant à une fourniture de plaques bien défini par le marché, on prélevait au hasard une plaque qui était fixée sur un massif de bois droit ou cintré suivant le cas. Elle était tenue au moyen de boulons vissés dans des trous borgnes et dans des conditions se rapprochant autant que possible de celles dans lesquelles le blindage devait être fixé à bord. Elle était de plus appuyée sur chacun de ses bords verticaux par une vieille plaque de poids et d'épaisseur appropriées et solidement maintenue. La plaque était soumise, dans la région centrale, à l'impact de 3 boulets en fonte tirés perpendiculairement et dont le calibre dépendait de l'épaisseur de la plaque. Ainsi pour une plaque de 35 cm comme celle qui devait équiper les tourelles fermées du *HOICHE*, le projectile était du calibre de 32 cm et pesait 345 kg. La charge de poudre était déterminée pour donner à celui-ci une vitesse produisant au choc une force vive « ... égale à celle qui serait nécessaire pour effectuer la perforation stricte, muraille comprise, d'une plaque de fer dont l'épaisseur serait celle de la plaque à éprouver. » Cette vitesse était déterminée par une formule empirique dont nous ferons grâce au lecteur.

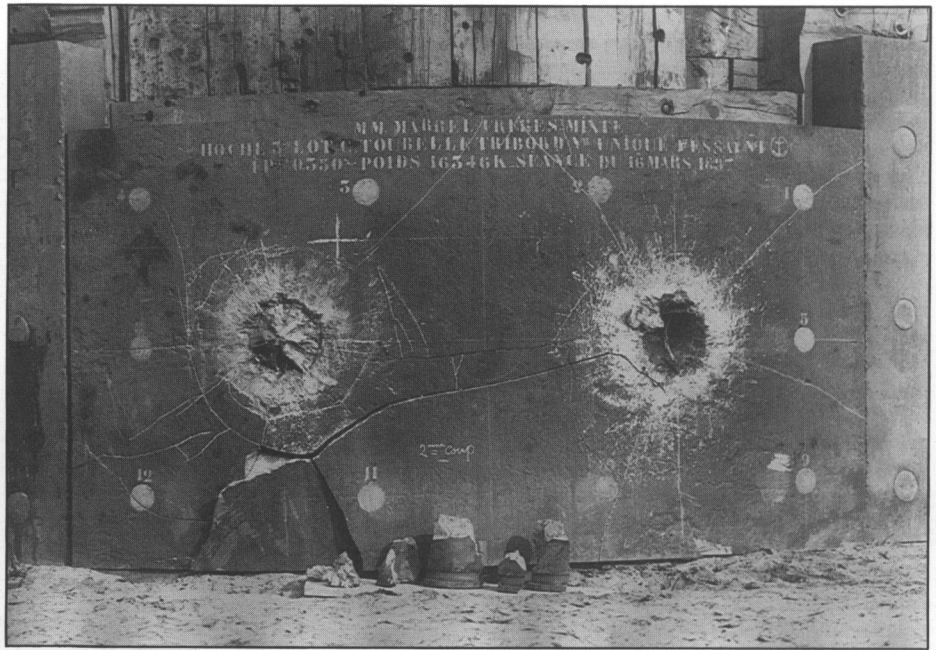
Les photographies des figures ci-dessous illustrent le résultat des essais du 16 mars 1887 et montrent bien la façon dont la plaque se comportait au fil de l'épreuve, et en particulier la différence de réaction entre la partie extérieure en acier et la partie intérieure en fer. Signalons que ce lot fut reçu avec la mention « très médiocre ».

Le moment nous semble venu de donner un résumé précis des caractéristiques du cuirassé au moment de son lancement (voir p. 55).

Le lancement

Le *HOICHE* sera mis à l'eau le 29 septembre 1886 ; l'amiral Aube, alors ministre de la marine, avait daigné se déplacer pour assister à l'événement, malgré son aversion marquée pour les cuirassés. Ce lancement fut considéré à l'époque comme un grand événement médiatique que la presse du temps célébra à sa façon :

La ville de Lorient est en fête, on n'y parle plus que de la cérémonie qui doit avoir lieu demain entre trois et quatre heures. Les préparatifs se terminent pour décorer les rues, les promenades et les places publiques ; il y aura une fête foraine, des illuminations le soir, avec feu d'artifice, retraite aux flambeaux, etc... On a organisé un grand banquet par souscription auquel on a invité les principales autorités de l'arsenal. Le Ministre de la Marine a accepté l'invitation que lui a adressée la Municipalité. La ville, en un

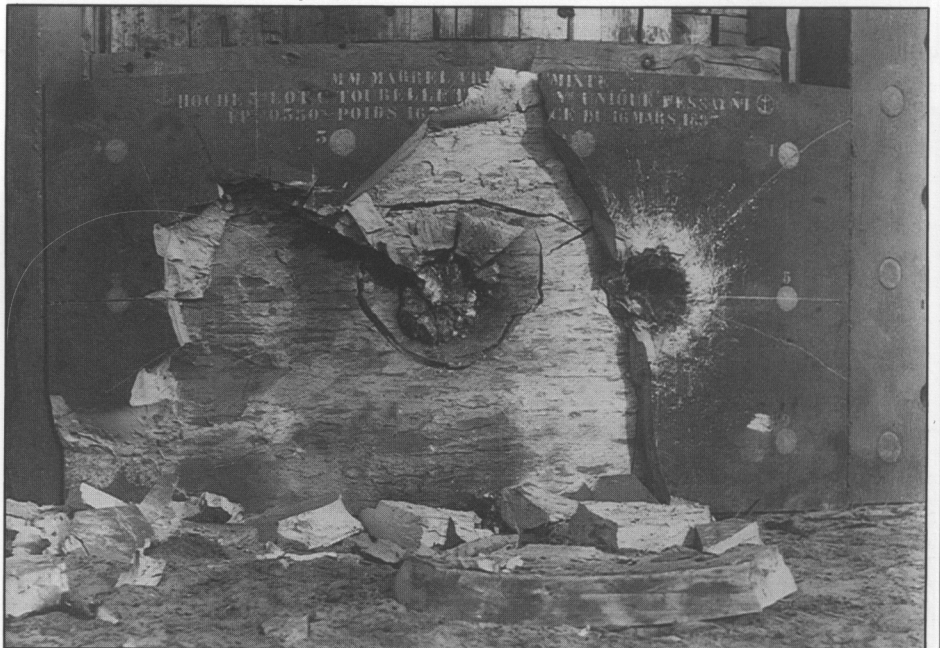


Essai du 16 mars 1887, 2° coup.

mot, s'est emparée du HOICHE, comme si celui-ci était un bâtiment de commerce et qu'elle en fût l'armateur. Il existe dans le dossier du *HOICHE* une description très détaillée de la manière dont furent conduites toutes les opérations. Bien que ce mode de lancement ait déjà été utilisé pour l'*INDOMPTABLE* et le *FORMIDABLE*, nous avons cru utile de retranscrire presque in-extenso ce document, qui par son authenticité peut apporter une connaissance plus précise des difficultés inhérentes à cette procédure toujours délicate, ainsi qu'aux moyens mis en oeuvre pour la mener à bien.

» Le HOICHE a été lancé sur couettes mortes (5). Le navire n'était supporté que par sa quille, garnie de la savate (6) qui courait dans un coulisseau suiffé. Les oscillations du navire qui auraient pu accidentellement se produire au départ et devaient nécessairement se produire peu après l'immersion d'une partie de la carène dans l'eau devaient être limitées par des couettes latérales. Pour cela, les deux quilles latérales (7) faisant partie de la construction étaient garnies de fausses quilles que l'on enlèvera au bassin et dont le plan restait 15 mm au-dessus des couettes fixes. Ce jeu de 15 mn a été strictement conservé pendant toute la première partie du mouvement, et ce

Essai du 16 mars 1887, 3° coup.



n'est qu'après être entré dans l'eau que le bâtiment est venu porter sur les couettes latérales. Ce résultat doit être attribué à une disposition nouvelle adoptée pour la savate. Jusqu'ici en effet, la savate se composait uniquement de trois pièces de bois continues juxtaposées et bien reliées sur lesquelles reposait la quille seule du navire par l'intermédiaire de chantiers en bois très rapprochés. Dans ce système, on avait bien le moyen de proportionner assez largement la surface des pièces portant sur sauf pour que la charge par cm^2 fût modérée et donnât un frottement convenable, mais la charge par cm^2 supportée par la quille elle-même, dont la largeur est souvent minime pouvait être exagérée ; en même temps, la navire se trouvait avoir une base très étroite sur quille, et par suite posséder assez peu de stabilité sur cette base. On résolut de diminuer la fatigue de la quille et de donner au navire une stabilité bien plus grande sur sa base, en faisant en sorte qu'on pût considérer celle-ci comme formée par la face de portage toute entière qui, pour le HOCHÉ, devait être trois fois plus large que la quille. A cet effet, de distance en distance, un des petits tins (8) placés entre la quille et les pièces jointives de la savate, fut remplacé par une poutre horizontale perpendiculaire à la savate et qui portait à chaque bout un billot coincé au moyen de languettes entre la poutre et la tôle du galbord ; on eût soin évidemment de placer ce système sous l'une des consolidations transversales de la coque. De cette façon, aucun mouvement d'oscillation ne pouvait se produire par rapport à la savate et le navire bénéficiait de toute la largeur de celle-ci comme base de sustentation.

Les tins secs, dont le rôle sera plus spécialement étudié plus loin, s'étendaient sur un peu plus du quart de la longueur du navire à partir de l'avant. Sur chacun des coulisseaux situés entre les tins secs, on avait disposé de chaque bord une grande et deux petites languettes (9). Enfin, à l'avant des tins secs,

étaient des coulisseaux qui n'ont été mis en place qu'au dernier moment.

La savate et son coulisseau étaient formés chacun de trois longitudinaux de pièces en chêne. Les couettes latérales étaient composées d'une meche en chêne, entourée de bardage de même essence.

En face de chaque languette se trouvait de petites coulisses pour guider les béliers destinés à les faire agir et dont la puissance variait suivant le rôle de la languette depuis la simple gueuse de 50 kg jusqu'au lourd bélier de chêne armé de fer manœuvré par 16 hommes.

Les moyens de retenue ont été de 2 espèces :

- 1) ceux qui doivent empêcher le bâtiment de partir avant le moment voulu
- 2) ceux qui doivent arrêter le bâtiment quand il est à l'eau.

Les premiers étaient pour le HOCHÉ les clefs (10) et les tins secs

- Les clefs étaient disposées selon la manière habituelle.

- Les tins secs étaient formés chacun de deux billots superposés, taillés en coin et disposés en sens inverse l'un de l'autre, de sorte qu'en billardant sur la grande base de ces coins, on pouvait facilement les soulever à bloc plusieurs jours d'avance et le matin même du lancement. Les extrémités amincies des deux parties du tin sec sont ferrées et conservées assez solides pour que, le cas échéant, on puisse frapper ferme dessus avec le bélier pour déserrer et larguer le tin.

Les dispositifs employés pour diminuer la vitesse du bâtiment et l'arrêter étaient le masque, ou bouclier, et les bosses cassantes.

- Le masque, d'une surface totale de 70 m^2 environ était placé à l'avant des hélices. A cause de la finesse de l'arrière, il était assez difficile d'arc-bouter direc-

tement le masque sur la coque ; on aurait été conduit à des pièces de bois trop longues et d'échantillon trop faible pour les laisser travailler à la compression. Les consolidations que l'on aurait du apporter pour s'opposer à la flexion de ces pièces, ou l'échantillon qu'il aurait fallu leur donner auraient donné lieu à trop de complication et de poids. On a disposé alors un collier concentrique à l'arbre d'hélice en laissant entre eux un jeu suffisant pour que la rotation de l'arbre ne fût pas gênée. Contre ce collier venaient s'appuyer des arc-boutants distribués sur plusieurs points de la face avant du masque, et qui se trouvaient ainsi considérablement réduits en longueur. Le collier transmettait l'effort reçu de ces arc-boutants à des tirants dont l'autre extrémité était fixée sur le moyeu de l'hélice au moyen de prisonniers. (11) Le masque, le collier, les arc-boutants et les tirants étaient disposés de manière qu'un scaphandrier pouvait rapidement les enlever après la mise à l'eau.

- On avait disposé de deux câbles de 600 m et de deux câbles de 660 m. L'amarrage à terre se faisait sur les cigales de 4 ancrs disposées en tête de la cale dans le sol. Les câbles étaient arrimés sur le sol repliés en bouts parallèles amarrés deux à deux par des bosses cassantes. Sur chaque câble, on avait placé 7 bosses simples, dont le dormant se faisait sur les verges des mêmes ancrs.

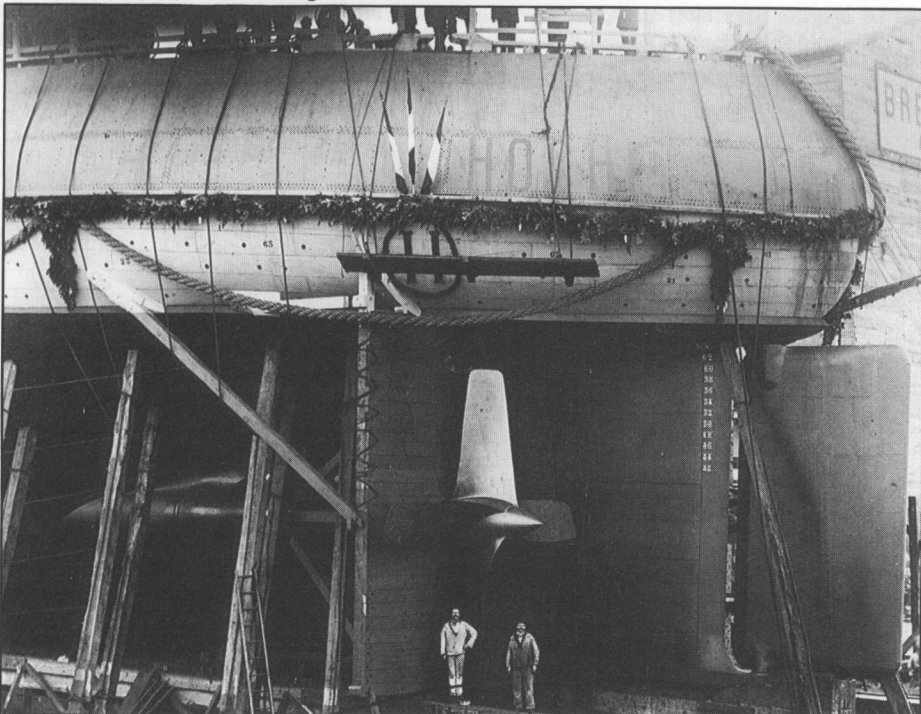
Pour l'amarrage du câble à bord, on a pris la base de la tourelle avant. Une couronne de forts grelins embrassèrent la tourelle et les deux bittes se trouvant sur l'avant de celle-ci. Les 4 câbles venaient par les écuibiers s'amarrer sur cette couronne de grelins.

Afin de mettre le navire en mouvement, on disposait d'un arc-boutant de chasse et de leviers d'abattage. L'arc-boutant de chasse était placé horizontalement sur une plate-forme dressée en tête de la cale. On aurait agi sur lui si le bâtiment n'était pas parti en larguant les tins secs.

Aux deux extrémités des leviers d'abattage devaient être fixées de fortes caliornes dont les garants auraient été actionnés par deux cabestans placés en tête de la cale. L'effort que l'on pourrait exercer avec chacun de ces leviers était de 700 tonnes.

Le matin du lancement, on a mis en place les grands coulisseaux suiffés. Puis, à coup de gueuses de 50 kg manœuvrées par 2 hommes, on a donné la volée sur les languettes de tous les coulisseaux situés à l'arrière de la région occupée par les tins secs, de façon à pouvoir chasser les chantiers supportant le bâtiment et les remplacer par des coulisseaux plus petits. On a du donner 2 volées de 10 coups et 4 volées de 5 coups avant de pouvoir larguer les billots. Pour apprécier la quantité dont l'arrière du bâtiment se levait dans cette opération, on avait disposé à l'extrémité de la savate une biquette butant sur la coulisse fixe de l'avant-cale et s'appuyant sur le berceau. On est arrivé à une levée de 10 mm environ ; les chantiers enlevés ont été remplacés par des petits coulisseaux. Ceux-ci ont été convenablement mis en charge par une volée de coups de gueuses ; enfin des cales ont été enfoncées entre les extrémités contiguës des grands et des petits coulisseaux. On passa ensuite à la visite et à la régulation des tins secs qui se trouvaient un peu déchargés par suite des volées données à l'arrière du bâtiment et sous l'action desquelles ils avaient tourné autour du brion.

Notez le masque pour le freinage lors du lancement.



Les installations de lancement.

CUIRASSÉ D'ESCADRE LE HOCHÉ.

Étude de lancement.

Phases principales du mouvement du Bâtiment

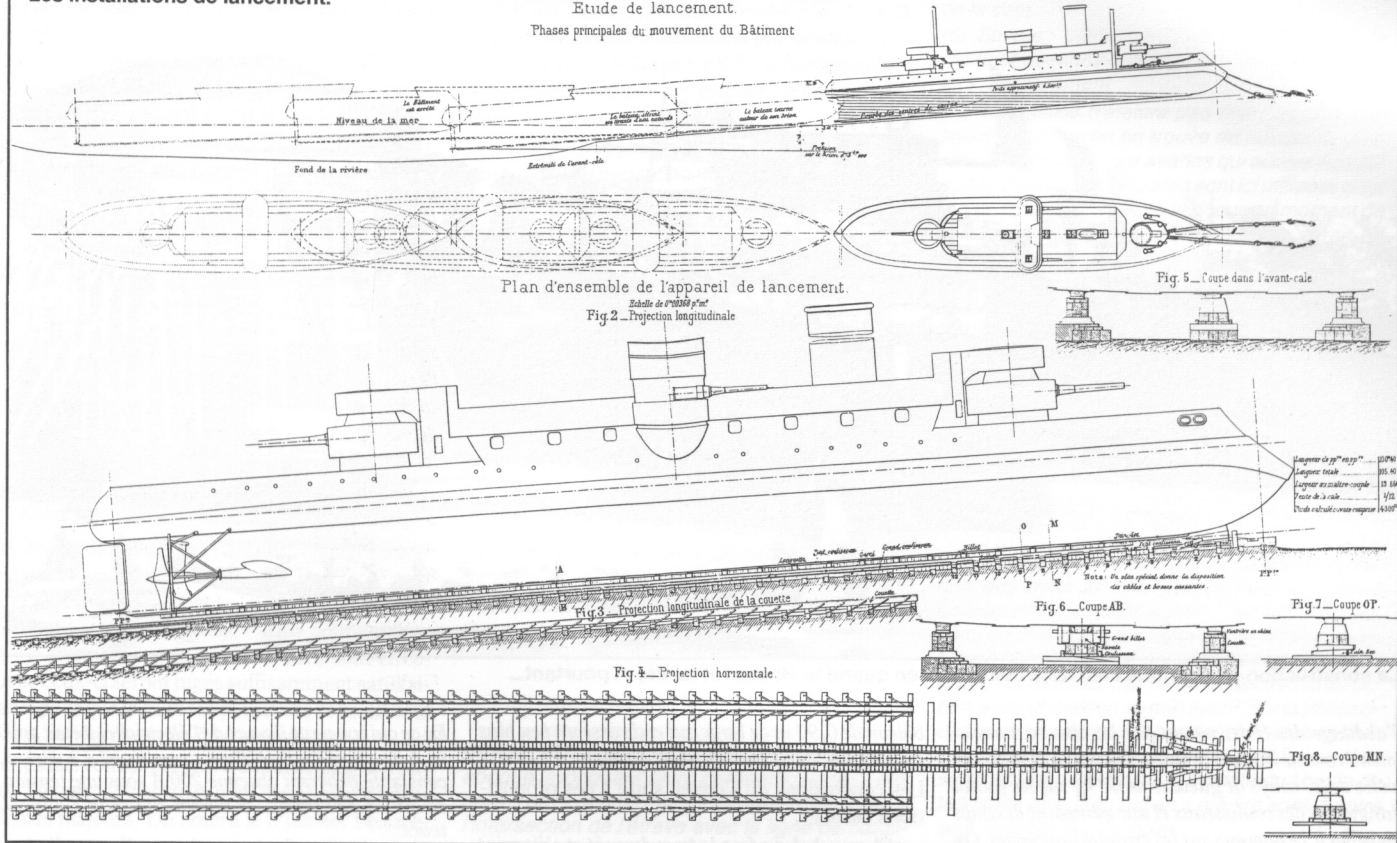
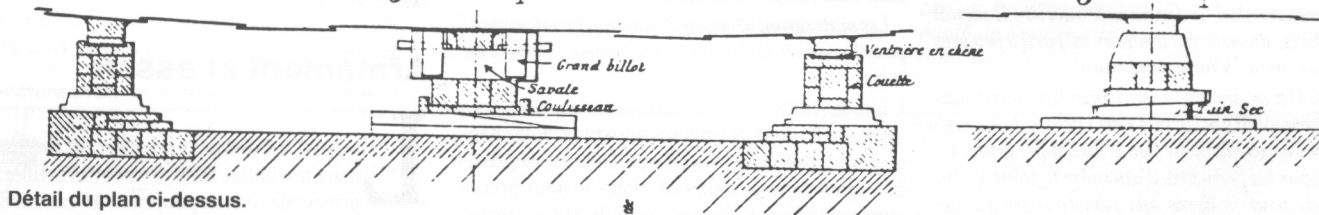


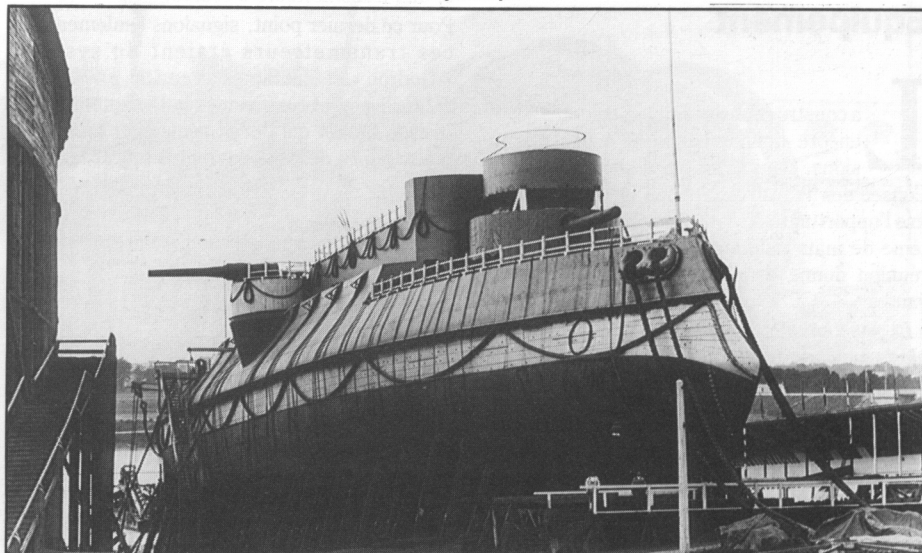
Fig. 6 - Coupe AB.

Fig. 7 - Coupe OP.



Détail du plan ci-dessus.

Paré pour le lancement. Notez les canons déjà en place !



Pour régler les tins secs, on avait disposé sur chacun un bélier de 8 hommes ; ils ont été serrés l'un après l'autre à refus, ce dont on était prévenu par un son caractéristique du coup de bélier. Cette régulation des tins secs qui est très facile à faire est en même temps très importante : c'est elle qui permet d'affirmer que le navire ne bougera pas après l'abattage des clefs, si la longueur de savate portant sur les tins secs est calculée suivant la règle admise.

Les petits coulisseaux entre les tins secs ont été ensuite posés sous la savate mais sans les forcer. L'abattage des accores s'est fait à la manière ordinaire, symétriquement des deux bords de l'avant à l'arrière. Une première rangée avait été enlevée le matin du lancement en même temps que quelques-unes de l'arrière. Une fois les accores enlevées, on a abattu les clefs en chassant simultanément le bonhomme, le coin et la tête de la clef. On a placé alors les petits coulisseaux de l'extrême avant qui ne pouvaient être mis qu'après l'abattage des clefs. Le HOCHÉ est resté absolument immobile, après



La construction du Brennus était déjà bien avancée quand le Hoche fut lancé, et pourtant...

l'abattage des clefs, retenu par les tins secs seulement, comme il avait été prévu. On a alors donné une volée de 20 coups de gueuses de 50 kg sur les petites languettes des coulisseaux et une quinzaine de coups de bélier à 12 hommes sur les grandes languettes. On n'a pas touché aux tins secs. Le bâtiment s'est ébranlé dans cette opération et est parti. Dès que l'ingénieur eut constaté que le mouvement du navire était suffisamment accentué, il donna aux ouvriers le signal de se retirer, de sorte que le navire est parti à peu près sous l'action de la force minimum.

Le HOCHÉ est descendu vers la mer lentement mais régulièrement. Il s'est arrêté sous l'action de la résistance de l'eau seulement ; on a du couper toutes les bosses pour lui permettre d'atteindre le point le plus commode pour le livrer aux remorqueurs qui devaient le conduire à son poste. »

Équipement

La construction de la superstructure devait encore donner lieu à bien des discussions. Dans sa séance du 31 mai 1887, le Conseil des Travaux examinait pour la première fois l'opportunité de doter le cuirassé d'un « système de mâts militaires ». Le rapport de cette réunion donne à ce sujet les indications suivantes :

« Le projet soumis au Conseil comporte deux mâts placés presque contre les tourelles des extrémités. Ces mâts ont 1,70 m de diamètre avec un noyau central de 0,49 et un escalier tournant de 0,60 m de large. Les hunes sont identiques à celles du CAIMAN. Le plancher est à 23 m de la flottaison pour celle de l'avant et à 20 m pour celle de l'arrière.

Le mât avant comporte 5 paliers et celui de l'arrière 4. Un de ces paliers communique par une porte avec un

balcon de 0,90 m de large qui embrasse un peu plus de la moitié de la circonférence du mât... »

Les conclusions du Conseil suite à ces propositions seront :

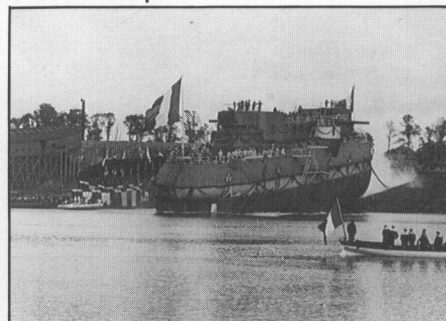
« - Chaque balcon fera le tour du mât et s'élargira sur l'avant de façon à permettre l'installation d'un poste de commande de servo-moteur et un compas, sans interrompre la circulation. (12)

- Les mâts seront armés de 2 canons à tir rapide de 47 pour l'avant et de 2 canons revolvers de 37 pour l'arrière. »

L'année 1888 verra le cuirassé s'équiper avec une sage lenteur de tous ses appareils. Les chaudières seront mises à bord à partir du 15 septembre. En dehors de celles-ci, nous ne nous préoccupons que des éléments relatifs à l'électricité, à la manœuvre des ancres, aux filets « Bullivan » et aux transmetteurs d'ordres.

Pour ce dernier point, signalons seulement que ces transmetteurs étaient du système « Godron » et identiques à ceux du *FORMIDABLE*. Ils seront commandés le 18 septembre à la maison Farcot qui devait également fournir les mécanismes de manœuvre des tourelles. (13)

L'instant critique...



En ce qui concerne l'usage de l'électricité, il était prévu 4 dynamos multipolaires « compound » à vitesse constante délivrant chacune 200 A sous une tension de 70 V à 350 t/min., et devant alimenter 4 projecteurs.

Les ancres seront du type réglementaire à jas en fer et de 5 500 kg. Quant aux filets « Bullivan », ils seront fournis par la « Commission des ardoisières d'Angers ».

Armement et essais

Le *HOCHÉ* entrera en armement préliminaire le 4 juillet 1889. En sus de l'artillerie principale, il était pourvu de 18 canons de 138,8 mm modèle 1881 répartis de la manière suivante : 14 dans la batterie, 4 dans la superstructure des tourelles de 340 (2 en chasse et 2 en retraite). En dépit de leur appellation de modèle 1881, ces canons étaient toutefois d'un type fort ancien plusieurs fois adapté sur certains détails, mais complètement périmé. Il fut donc décidé de les remplacer par un nouveau type plus moderne dès que celui-ci, qui était en essais, serait disponible. L'artillerie légère se composait de 8 pièces de 47 à tir rapide, dont 6 dans les abris des tourelles centrales et 2 dans la hune avant ; on trouvait en outre 12 canons revolvers de 37 répartis comme suit : 6 sur la passerelle centrale, 2 dans la superstructure de la tourelle de 340 arrière, 2 dans la hune du mât arrière et 2 dans la superstructure du 340 avant.

Les machines, comme nous l'avons déjà signalé, étaient du type « compound » à pilon et à deux cylindres verticaux. Elles étaient au nombre de quatre et donc couplées deux à deux sur le même arbre. (14) Le cylindre H.P. avait un diamètre de 1,140 m et celui à basse pression près de deux

mètres (exactement 1,980 m). Quant à la course, elle était de 1 mètre tout juste pour les deux pistons.

Les tubes lance-torpilles, au nombre de cinq, étaient situés : un à l'arrière dans le carré des officiers subalternes et les quatre autres par le travers, deux à l'arrière des tourelles de 274 et les deux derniers à l'arrière de la tourelle de 340 de l'avant. Ils étaient du calibre de 381 mm.

Lors du premier armement, la drôme d'embarcations se composait de :

- 1 canot à vapeur de 11 m
- 1 canot amiral de 10,50 m
- 1 canot major de 10 m
- 2 baleinières de 8,50 m
- 2 you-yous de 5 m

Nous donnerons ultérieurement, dans un article particulier, des précisions détaillées au sujet des diverses embarcations en usage dans la marine française de cette époque.

Les essais des nouveaux bâtiments traditionnels conduits à Brest. Le *Hoche* sera admis en rade de Lorient le 18 janvier 1890. Le 4 février, il est officiellement « armé pour essais » et les premiers essais des machines sont effectués. Ceux-ci seront jugés suffisamment satisfaisants pour que le cuirassé poursuive sa route vers Brest où il arrivera le 7 sans incident.

Les essais vont se poursuivre tout au long de l'année ; ils seront laborieux mais sans poser de problèmes majeurs. On notera le 3 janvier l'éclatement d'une « Peet valve » ; le 2 août, lors de l'essai de 6 heures, il y aura une avarie au cylindre d'admission de la machine de servitude tribord arrière. Lors de l'essai à vitesse maximum du 12 avril la vitesse de 15,8 noeud sera atteinte. Le 24 avril, monsieur Huin suggèrera « de modi-

fier légèrement le pas des hélices en retouchant l'inclinaison des sections transversales des ailes dans la partie située au delà de la moitié de la longueur, le pas de 6,55 passant de la sorte à 6,35 m. Cette diminution de pas permettra à la machine de tourner à 90 tours correspondant à 12 000 CV... »

Le travail sera approuvé le 14 mai et terminé le 20 juin suivant. Il permettra un très léger gain de vitesse puisque le 25 juillet suivant on atteindra 15,983 noeuds, et 16,25 noeuds un peu après. Ces essais de vitesse avaient mis en évidence un des défauts les plus importants du cuirassé, l'envahissement de la plage avant par la mer. La photo ci-dessous en dit plus sur ce sujet qu'un long discours.

Le *Hoche* entrera en armement définitif à Brest le 12 janvier 1891 et effectuera trois jours plus tard l'essai de 24 heures dont 2 à tirage forcé ; cet essai sera jugé très satisfaisant par la Commission supérieure d'armement réunie à bord le 21 ; le cuirassé fera route le jour même pour Toulon où il arrivera sans encombre le 28 pour être affecté, comme navire amiral, à la 2^e division de l'escadre de la Méditerranée.

(à suivre)

(6) Rappelons la façon dont était comptée à cette époque la longueur entre perpendiculaires : elle partait de l'axe de la mèche du gouvernail jusqu'à l'intersection de l'étrave avec la ligne de flottaison. Cette disposition sera modifiée peu après et ce sera alors l'extrémité de l'éperon qui servira de repère à l'avant. Cette modification interviendra vers 1890.

(7) Nous reviendrons sur cette question lors de l'étude de ce cuirassé.

(5) Couettes : pièces de bois fixes faisant partie de la cale.

(6) Savate : pièce longitudinale supportant la quille et destinée à glisser sur les précédentes lors du lancement.

(7) Ces quilles n'étaient pas des « quilles anti-roulis » comme on en trouve de nos jours. Leur rôle était de parer aux avaries qui auraient pu résulter d'un échouage ; elles sont ici utilisées pour éviter le basculement de la coque au moment de la mise à l'eau. En leur absence, on aurait dû construire tout un ensemble d'échafaudage en bois appelé « ventrières » pour soutenir la coque.

(8) Tins : pièces transversales de soutien. On rencontre également l'orthographe « tain ».

(9) Languettes : pièces de calage en forme de coin.

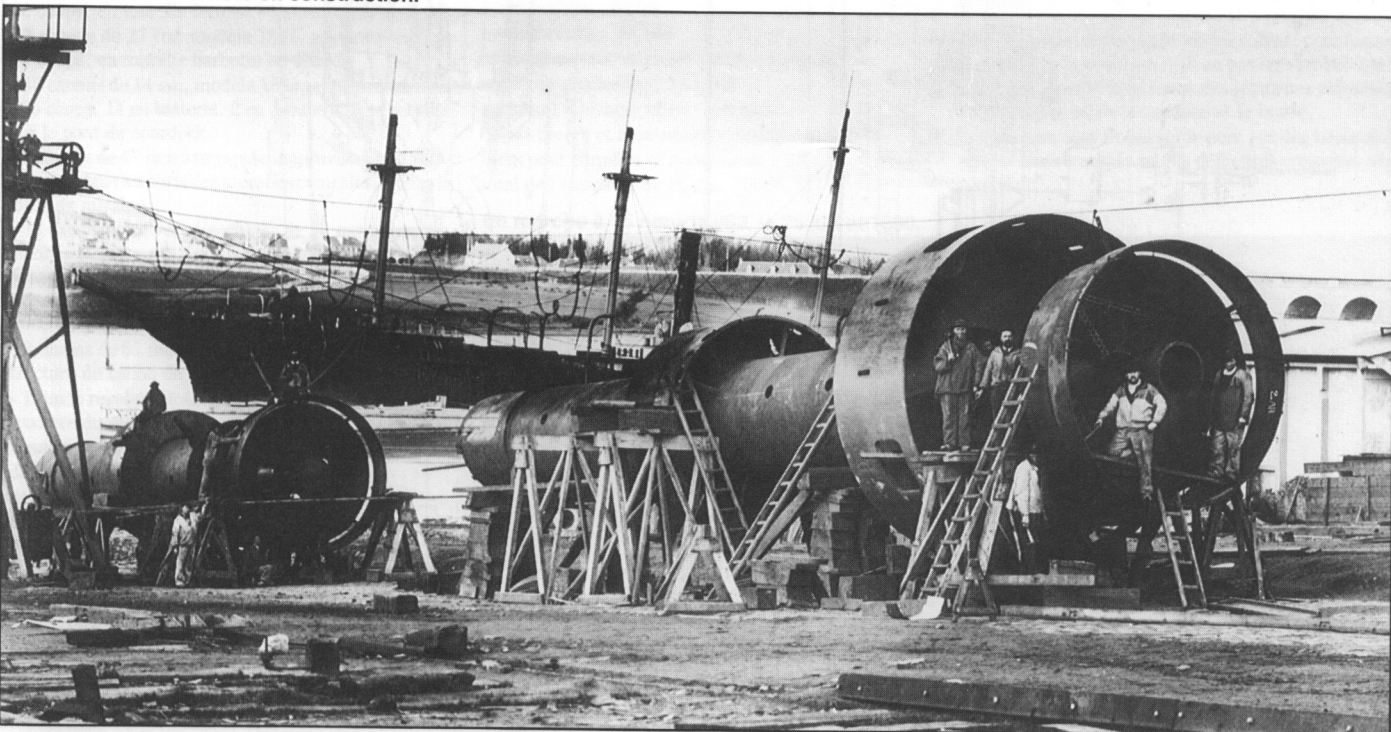
(10) Clefs : pièces venant se bloquer dans des encoches pratiquées dans la savate.

(11) Sur la photo du lancement, cette dernière disposition n'est pas visible.

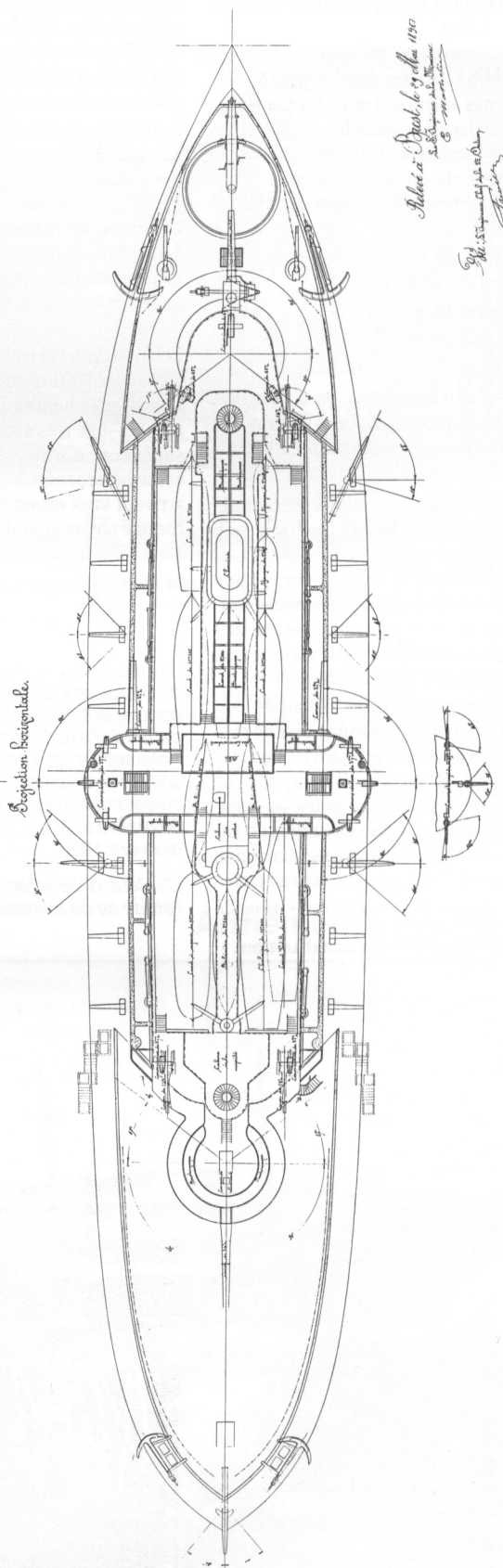
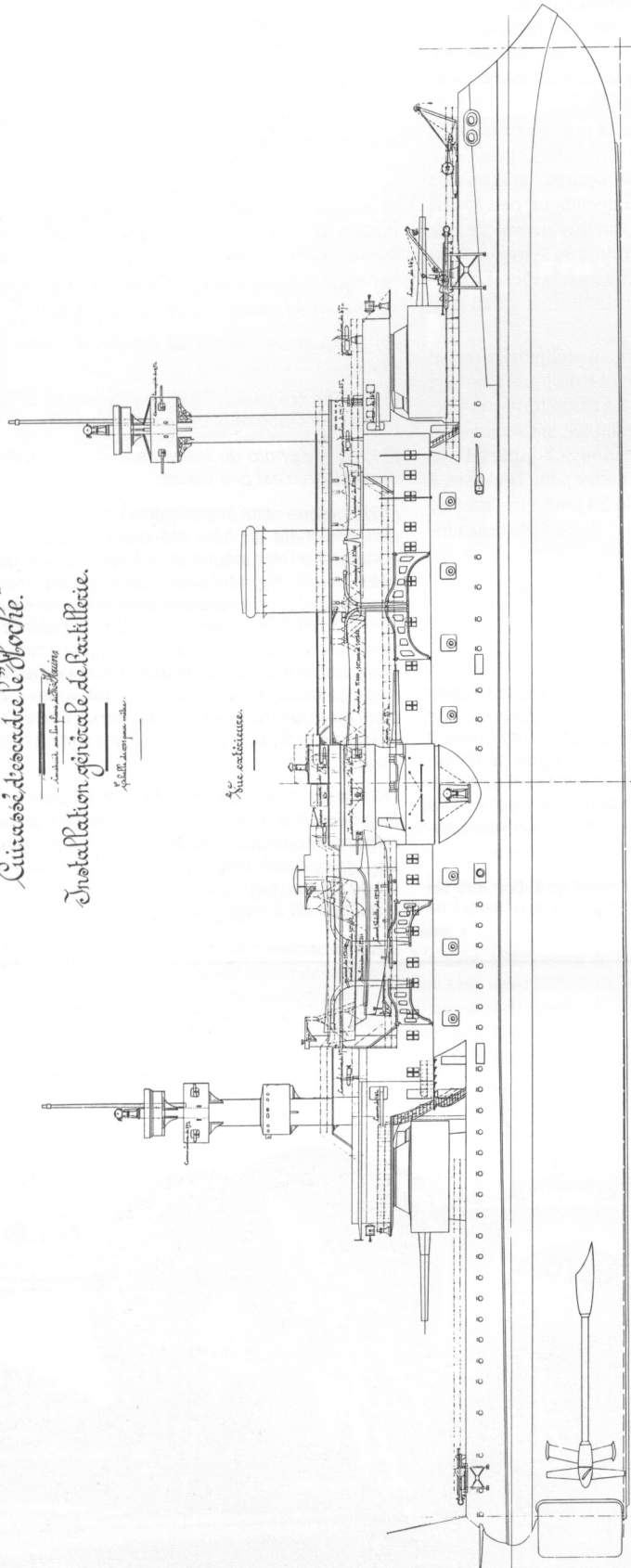
(12) Quoique cette disposition d'un balcon à chacun des mâts ait bien été réalisée lors de la construction des mâts à terre, il semble bien que celui du mât avant fut supprimé avant son montage à bord ; nous ne possédons pas une seule photo du HOCHÉ, même en cours de construction, avec un balcon au mât avant. Sur la photo ci-dessous, on aperçoit cependant un balcon à chacun des mâts. Aucun document ne figure à ce sujet dans les dossiers ; le modèle du Musée de la Marine et le plan qui en a été tiré sont, à notre avis, erronés sur ce point.

(13) Ce système était, selon des renseignements fragmentaires dont nous disposons, de type purement mécanique. Il sera supplanté peu après par un système électrique réalisé d'après une étude de monsieur Eng, puis par un système hydraulique dû à monsieur Germain.

La mâture avant et arrière en construction.



Cuirassé à double tour de la "Bouche".
Installation générale de l'artillerie.



Admiral de Prob. le 19 mai 1890
Le Commandant de la Division
de la Méditerranée
Paris
Le Commandant de la Division
de la Méditerranée
Paris
Le Commandant de la Division
de la Méditerranée
Paris

Plan d'artillerie, mai 1890.

DESCRIPTION (ETAT 1886)

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

(longueurs en mètres, surfaces en m², volumes en m³, poids en tonnes)

longueur entre perpendiculaires : 100,4
longueur hors tout : 105,615
largeur au fort hors cuirasse (à 70 cm au-dessus de la flottaison) : 19,752
profondeur de carène : 7,8
tirant d'eau en charge : avant : 8,054 - arrière : 8,408 - milieu : 8,231
différence de tirant d'eau : 0,354
surface immergée du maître couple : 143,111
surface de la flottaison : 1622,604
déplacement en charge : 11052,765
éperon : saillie en avant de la perpendiculaire : 3,14 - profondeur au-dessous de la flottaison : 2,46
distance du centre de carène au-dessous de la flot. : 3,606
distance du centre de carène en avant du milieu : 0,22
distance du métacentre latitudinal au-dessus du centre de carène : P 4,003
distance du métacentre longitudinal au-dessus du centre de carène (R) : 95,1
distance du centre de gravité du bâtiment complètement armé :
en avant de la perp. milieu : 0,183
au-dessus du centre de carène (a) : 3,167
en contrebas du métacentre : p-a : 0,836
moment d'inertie du navire complètement armé : 566953,497
longueur du pendule simple comparable : 61,358
rayon de giration : 7,162
durée moyenne d'une oscillation simple : 7,857
couple de stabilité : P (p-a) : 9240,061

ARTILLERIE

- 2 canons de 34 cm, modèle 1881, approvisionnés à 60 coups, en tourelle fermée à l'avant et à l'arrière.
- 2 canons de 27 cm, modèle 1881, approvisionnés à 60 coups, en tourelle barbette en abord.
- 18 canons de 14 cm, modèle 1884, approvisionnés à 105 coups. 14 en batterie. 2 en chasse et 2 en retraite sur le pont du spardeck.
- 8 canons de 47 mm à tir rapide, approvisionnés à 500 coups. 6 dans les abris des tourelles centrales, 2 dans la hune de misaine.
- 12 canons revolvers Hotchkiss de 37 mm, approvisionnés à 750 coups. 6 sur la passerelle centrale, 2 sur la superstructure des canons de 34 cm avant, 2 sur la superstructure des canons de 34 cm arrière, 2 dans la hune de grand mat.
- 2 canons de 65 mm de débarquement, sur la superstructure du canon de 34 cm avant.
- 1 canon revolver Hotchkiss de 47 mm, sur la superstructure du canon de 34 cm avant.
Hauteur au-dessus de la flottaison d'une des pièces :
de 34 cm avant : 5,9
de 34 cm arrière : 5,9
de 27 cm : 7,934
de 14 cm - des gaillards : 4,9
- du spardeck : 8,83 à l'avant, 8,93 à l'arrière
des 47 mm - des donjons : 10,76
- de la hune : 24,3
des canons revolvers avant : 11
des canons revolvers arrière : 11,9
Hotchkiss de 37 mm - de la passerelle : 12,63
- de la hune du grand mât : 21,95

TORPILLES

5 tubes lance torpilles, approvisionnés à 12 torpilles Whitehead. 2 tubes à l'avant sur l'arrière de la tourelle de 34,2 tubes au milieu sur l'arrière des tourelles de 27,1 à l'extrémité arrière dans le carré des officiers.

CUIRASSE

hauteur du can supérieur de la cuirasse de ceinture au-dessus de la flottaison au milieu : 0,8
distance du can inférieur de la cuirasse au-dessus de la flottaison au milieu : 1,5
épaisseur de la cuirasse de ceinture au milieu : - au can supérieur : 0,45
- au can inférieur : 0,35
hauteur de la cuirasse de protection des œuvres légères à l'avant : 0,08
longueur de cette cuirasse sur l'arrière de la perpendiculaire avant : 23
épaisseur de la cuirasse du pont principal : 0,08
épaisseur de la cuirasse des tourelles de 34 cm - partie fixe : 0,35
- partie mobile : 0,32
épaisseur de la cuirasse des tourelles de 27 cm : 0,35

DEVIS GENERAL DU POIDS

coque entièrement terminée, matelassée mais non cuirassée, pourvue de tous les accessoires : 3747,943
cuirasse complète avec son boulonnage : 3618,035
exposant de charge : 3686,727

DETAIL DU POIDS DE L'ARTILLERIE

artillerie, canons, affûts, munitions, etc. : 1037,822
matériel de torpilles : 15,876
mât, agrès, apparaux : 157,807
vivres et tares des futailles (30 jours à 400 hommes) : 25,041
eau et caisses (26 jours à 400 hommes) : 38,638
combustibles : 617,9
embarcations : 32,164
appareil moteur et évaporatoire : 1385,599
appareils auxiliaires : 113,204
équipement, hamacs, effets : 68,810
objets divers et approvisionnements : 160,866
filets pour torpilles et accessoires : 33
total de l'exposant de charge : 3686,727

En marche à 15 nœuds 983, le 25 juillet 1890.



DISPOSITION DE LA CUIRASSE

"La cuirasse de ceinture a une hauteur totale de 2,3 m au milieu, l'épaisseur maximum de la cuirasse est de 45 cm au can supérieur et 35 cm au can inférieur. Le profil est un trapèze.

Toutes les plaques de cuirasse sont en métal mixte sauf les quatre plaques d'éperon qui sont en fer. La bande cuirassée est formée de 2 virures. On a voulu en réduisant la surface des plaques diminuer les conséquences de l'avarie que produirait un projectile tombant au milieu d'une plaque. En effet, la tendance qu'ont les fentes partant du point d'impact du projectile à s'étendre jusqu'au bord de la plaque, tendance très marquée avec les premières plaques en acier ou mixtes, aurait pu faire craindre qu'une plaque de trop grande surface ne fût tendue et le boulonnage ébranlé dans une région considérable bien que ces plaques fussent bien plus résistantes à la perforation que les plaques en fer.

Avec la ceinture à 2 virures un coup de canon ne risque de faire d'avarie que dans l'une des virures, laissant l'autre intacte, et en général la virure supérieure seule, la moins dangereuse des deux, sera frappée, tandis que si la ceinture était en une seule virure, les fentes produites par le coup de canon intéresserait toute la hauteur. Ce n'est d'ailleurs qu'à la suite plusieurs essais à Gavre qui avaient donné lieu aux considérations précédentes qu'on a cru devoir proposer cette disposition des plaques de ceinture. Les essais ultérieurs ont confirmé la supériorité du système.

D'autre part, par suite de la plus grande longueur des plaques et de leur décroissement, la cuirasse concourt mieux à la résistance longitudinale du bâtiment. Les plaques de ceinture sont fixées à la muraille par des boulons en acier à filets trempés dont les écrous reposent sur des coupelles en acier avec rondelles en caoutchouc.

La cuirasse du pont a 8 mm d'épaisseur sur toute la longueur du navire. Cette cuirasse constituée par des plaques de fer s'applique directement sans interposition de matelas sur le pont principal, qui est constitué par deux plans de tôle de 10 mm d'épaisseur. Ces tôles sont disposées perpendiculairement aux barrots ; les deux joints étant décroisés entre eux et avec les joints longitudinaux du blindage du pont, on a simplement interposé entre le plafond en tôle et les plaques, des plaques de feutre mince goudronnées n'ayant pour but que d'empêcher l'eau qui pourrait ne pas être arrêtée par le calfatage souvent défectueux des joints des plaques de se promener entre la cuirasse et le bordé.

Les plaques sont fixées sur le pont par des boulons en acier à filets trempés munis de petites coupelles avec rondelles".