

Mardi 17 Janvier 1984

"Histoire de la navigation sur l'eau et sous l'eau"

Le mardi 17 janvier, Madame Sylvie DAVID, chargée de l'animation socioculturelle du Musée de la Marine, est venue nous parler de "la navigation sur l'eau et sous l'eau". Son exposé a été illustré par la projection de nombreuses diapositives.

DE LA PIROGUE AU SOUS-MARIN.-

Aujourd'hui, nous ne nous étonnons pas de voir des pétroliers géants sillonner les mers, de savoir que des sous-marins nucléaires ont atteint le Pôle Nord sous la banquise et d'apprendre que des hommes vivent et travaillent à quelques centaines de mètres sous l'eau.

Et pourtant, combien de millénaires ont passé avant que des hommes aient eu l'audace de s'aventurer sur la mer.

Pensons à celui qui vogua le premier sur l'eau des rivières et des mers en chevauchant un tronc d'arbre.

La mer effrayait les hommes primitifs ; d'anciennes légendes nous rappellent que les premiers humains qui se risquèrent sur les flots le firent sous l'empire de la nécessité pour échapper à un ennemi, au feu, aux bêtes féroces.

Mais le tronc d'arbre est un flotteur instable, exigü et, tout naturellement, il en dérivait l'idée de la pirogue, tronc d'arbre évidé et du radeau, assemblage de troncs d'arbres.

Pirogue et radeau ont existé dans toutes les régions du monde avec des dimensions et des matériaux variables, que ce soit les outres de peaux gonflées chez certains peuples d'Asie, ou le radeau de papyrus en Egypte.

Et des siècles durant, la pagaie fit avancer le bateau jusqu'au jour où un inventeur inconnu eut l'idée d'un levier bien plus puissant : l'aviron (2500 ans av. J.C.).

La navigation est l'une des plus anciennes et des plus riches activités humaines, étroitement liée à l'évolution historique, économique et politique du monde.

L'acquisition des connaissances est étroitement liée à celle d'un vocabulaire spécialisé et le langage maritime est l'un des plus

anciens parlars professionnels. Il n'était pas le même suivant le corps auquel on appartenait ; ainsi le "sabir" (1) des galères n'a laissé qu'un maigre héritage (gabier, timonier).

Quelle que soit l'époque, les termes concernant la construction navale, la manoeuvre et la navigation, ont toujours eu la même signification.

Le langage maritime est d'une grande richesse et plein de nuances. Les adjectifs "maritime, naval, marin et nautique" peuvent sembler équivalents, pourtant :

Maritime a le caractère le plus général et se rapporte à tout ce qui a trait à la mer, aux marins, et aux activités qui se déploient sur la mer.

Naval se rapporte, soit à la marine de guerre, soit à la construction de l'ensemble des navires.

Par marin on qualifie le milieu géographique, mais aussi les moeurs et les habitudes des gens de mer.

Nautique : qui appartient à la navigation.

L'une des meilleures sources de l'histoire maritime est l'archéologie sous-marine.

Dès le début du XXème siècle, bronzes, marbres et amphores ont été remontés de navires naufragés.

Vers 1950, l'invention du scaphandre autonome par Cousteau ouvrit véritablement l'ère scientifique de la recherche archéologique sous-marine.

Les moyens techniques se sont considérablement étendus, ainsi, pour repérer l'épave de la fameuse "Méduse", un système de détection par satellite a été utilisé.

La conquête des mers était pour l'homme une impérieuse nécessité, ô combien logique ! En effet, 71% de la surface du globe terrestre est recouverte d'eau, c'est-à-dire 350 millions de km².

La pêche fut la première activité, puis vinrent les échanges que pratiquèrent les hommes au moyen de transports fluviaux ou maritimes, pour les produits indispensables à la survie, sur les rives des mers intérieures ou des mers fermées comme la Méditerranée.

Les premières marines se développèrent (Egypte, Phénicie, Grèce, Rome), puis la connaissance des mers, empirique d'abord et par la suite de plus en plus scientifique.

Peu d'activités mettent l'homme aussi constamment en contact avec des éléments naturels que les métiers de la mer.

(1) Sabir : langage mêlé d'arabe, de français, d'italien, d'espagnol parlé en Algérie.

"Ce qui flotte est aux mouettes,
Ce qui coule est aux requins", écrivait le poète Antony
Lhéritier.

C'est cruel mais cela souligne bien la dure vie du marin.

Pour la navigation, sa sécurité et son efficacité, il faut absolument connaître et compter avec les côtes, les marées, les régimes des vents et les grands courants.

Aux moyens technologiques toujours plus importants, l'homme doit ajouter la science nautique et son sens marin pour assurer son emprise sur l'univers changeant des océans.

L'avenir des recherches archéologiques sous-marines est lié aux nouveaux moyens techniques tels que les sous-marins miniatures, les soucoupes plongeantes, les maisons sous la mer, ainsi qu'à la formation de chercheurs.

LE MONDE CONNU DES ANCIENS.-

Les Grecs imaginaient le monde encombré de légendes, comportant un côté de ténèbres et un côté de jour. Le fleuve océan faisait le tour de la Terre, des monstres fabuleux, des sirènes et des cyclopes habitaient l'Italie. En Lybie, les lotophages mangeurs de lotus, offraient des fruits si savoureux que celui qui les mangeait oubliait sa patrie.

Ce monde merveilleux et terrifiant a été créé par les récits de voyages des marins grecs et phéniciens soucieux peut-être d'égarer les concurrents.

Cependant les pays de la Méditerranée orientale étaient bien connus.

Grâce à de nombreux voyages entre 500 et 300 av. J.C. de grands progrès furent faits dans la connaissance du monde. Les océans commençaient à être connus ainsi que la mer Erythrée, correspondant à l'actuelle mer Rouge, le Golfe Persique et une partie de l'océan Indien.

Le Carthaginois Hannon, vers 500 av. J.C., partit avec une flotte de 300 galères, suivit la côte du Maroc et atteignit en principe la Guinée.

Alexandre, avec sa flotte commandée par Néarque, explora les côtes de la mer Erythrée et permit à Eratosthène de réaliser la carte ci-après (fig. 1).

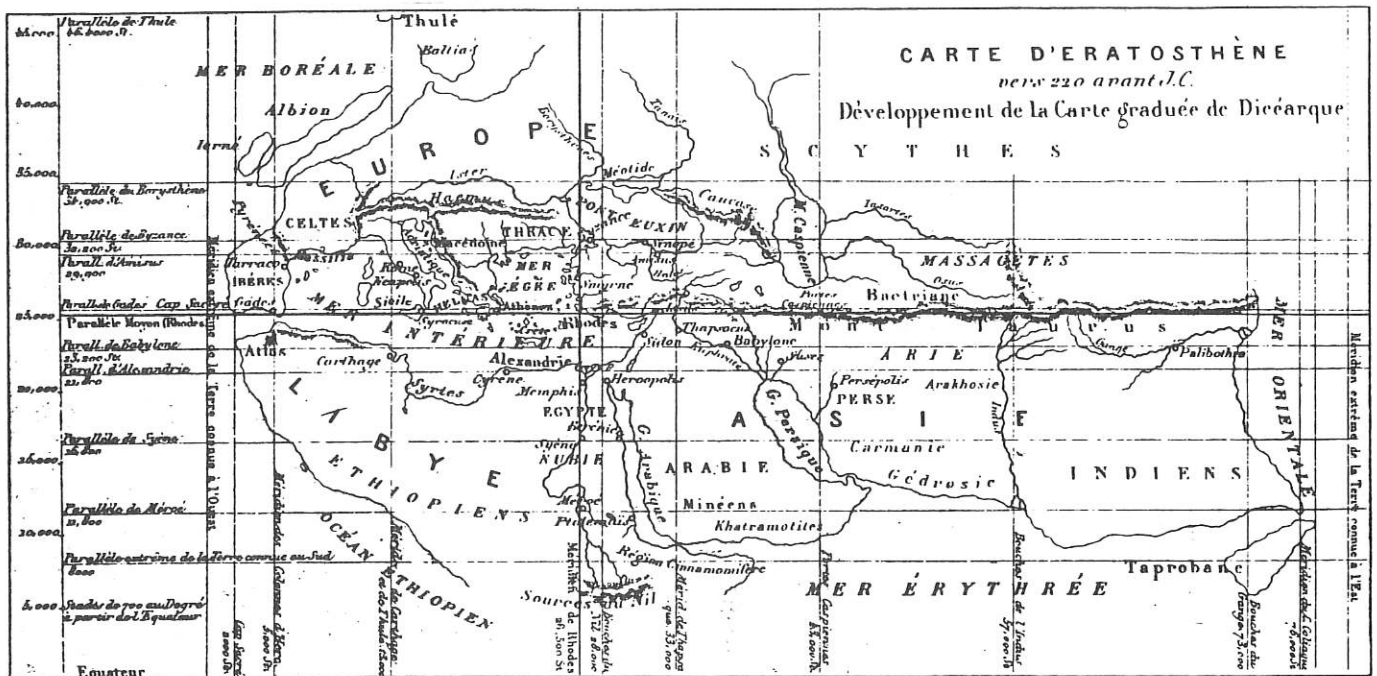


Fig. 1

En 300 av. J.C., Pythéas partit de Marseille, fondation phénicienne, pour une expédition dans l'Atlantique Nord et atteignit l'Islande où il fut arrêté par une brume opaque, ce qui lui fit dire qu'en ces lieux il n'y avait plus ni terre, ni air, ni mer.

LA MARINE A RAME.-

Elle connut 2 périodes fastes :

- l'antiquité méditerranéenne,
- la marine des galères (XVe → XVIIe)

Les navires égyptiens sont bien connus, grâce aux fresques ou aux modèles de navires trouvés dans les sépultures.

Les bargues sur le Nil (2000 av. J.C.) (fig. 2) étaient formées de bottes de papyrus entrecroisées et liées ensemble et recouvertes d'un enduit étanche.

Leur forme était asymétrique. Ces bateaux étaient construits sans squelette, tradition perpétuée de nos jours.

La voile était carrée, tendue sur 2 vergues et ils étaient dirigés par un aviron de gouverne formé d'une rame à large pelle.

Au mouillage, ils étaient immobilisés par une ancre, cône de pierre très allongé.



Fig. 2.- Le Nil en Egypte

Les bargues funéraires à fond plat (fig. 3) étaient décorées d'un œil pour détourner le mauvais sort.

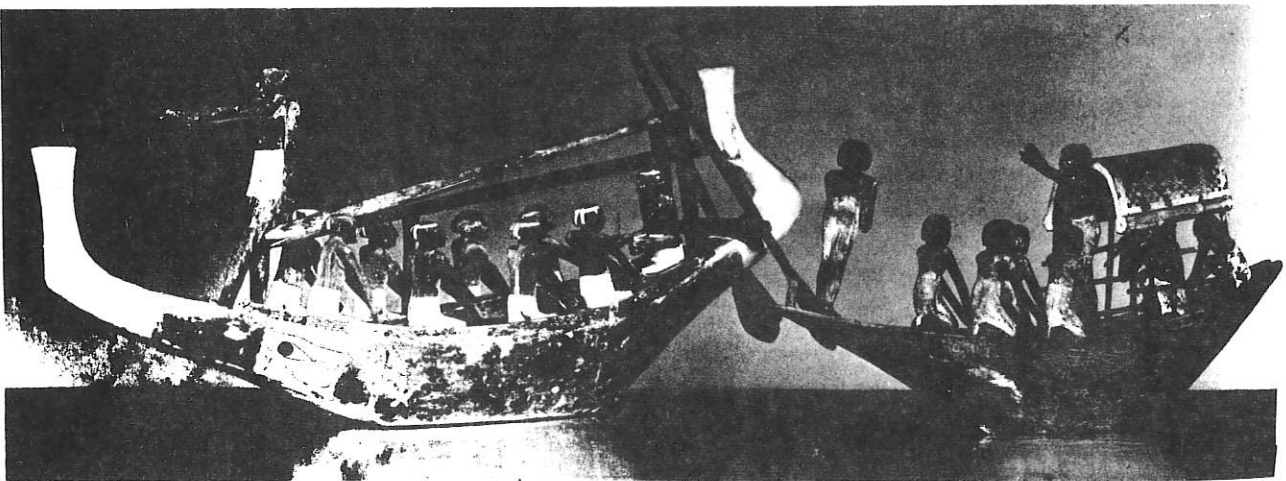


Fig. 3.- Barques de funérailles, modèles en bois, Moyen Empire.

Les navires phéniciens (fig. 4) étaient caractérisés par une coque très large et arrondie à fond plat, comportant un mât central et une vergue qui supportait une voile carrée, le tout maintenu par des cordages. A l'arrière se trouvaient les avirons de gouverne qui mesuraient 20 m de long et nécessitaient chacun une dizaine de rameurs.

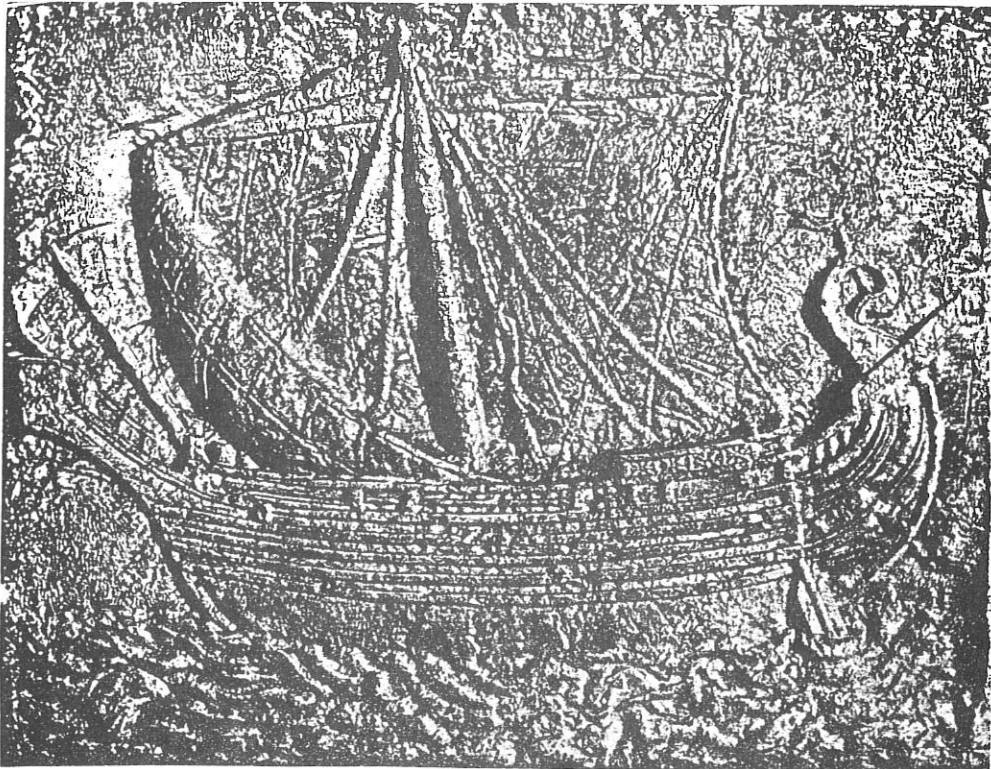


Fig. 4.- Navire marchand phénicien, "un navire de Tharsis".
Bas-relief d'un sarcophage probablement de Sidon

Selon l'Odyssée, les Phéniciens étaient des gens rapaces mais des marins renommés qui apprirent à améliorer les performances de leurs bateaux.

Ainsi, pour l'étanchéité de leurs bateaux, ils enduisaient de bitume les oeuvres vives après calfatage des coutures.

En renforçant la carène à l'intérieur, ils purent obtenir des navires plus longs, mieux adaptés à des navigations lointaines.

Pour se guider, ils suivaient la Petite Ourse et pouvaient, ainsi, voyager de nuit.

Toutefois, ils avaient repéré des mouillages possibles et aménagé des relais à des distances régulières et relativement réduites.

Cela leur permettait d'embarquer de l'eau, des vivres et d'entretenir des relations commerciales avec les habitants des rives.

"Qui commande la mer commande toutes choses" (Thémistocle).

Marins, les grecs le furent avec passion et ils eurent la maîtrise des mers. La mythologie grecque, pleine de dieux, déesses, héros et monstres marins, témoigne de la place occupée par la vie maritime dans le monde hellénistique.

Dans le même but, et pour soutenir leur politique coloniale et conquérante, les romains durent se faire marins, malgré leur crainte et leur dédain de la mer.

Nous possédons bon nombre de renseignements sur les navires grecs et romains grâce aux poteries, textes, sculptures et mosaïques.

Il ne semble pas qu'il y ait eu de grandes différences entre les bâtiments romains et grecs.

Le vaisseau marchand avait une coque robuste, avec le maximum de place pour transporter les marchandises.

Pourvu d'une voile carrée, seule l'allure du vent arrière lui convenait, son faible équipage le rendant économique. Il transportait du vin, des céréales et des passagers.

La galère (fig. 5) était essentiellement un navire de combat.

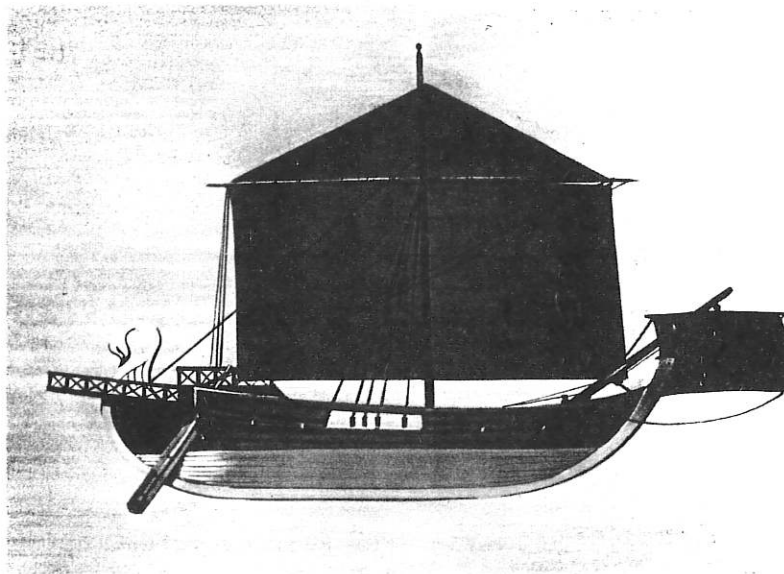


Fig. 5

Si elle faisait volontiers route à la voile, elle demandait à l'aviron toute sa puissance au moment du combat.

A l'époque romaine, la composition habituelle de l'équipage était la suivante :

- Etat-major
- Matelots de pont (qui manoeuvraient ancre et voiles)
- Rameurs (qui manoeuvraient aussi des pompes)

L'élément le plus remarquable à signaler dans la construction navale romaine est le corbeau, sorte de pont-levis qui facilitait pendant l'abordage le passage des légionnaires sur le pont du navire ennemi.

Peuple scandinave.-

A la différence des pays méditerranéens, nous possédons, pour les pays scandinaves, des documents irréfutables et à peu près complets, grâce à la coutume scandinave qui voulait que les chefs Vikings soient enterrés avec leur navire, le tout étant recouvert d'un tumulus de terre.

Bateau Viking.-

Par Viking nous entendons le peuple scandinave du VIIIe au XIe ; ses poèmes épiques (les sagas) chantent les exploits de ces marins intrépides.

Le principe de construction du bateau Viking consiste à faire chevaucher les bordages au lieu de les ajuster.

Des clous métalliques enfoncés de l'extérieur et rivetés à l'intérieur assemblent les parties de recouvrement.

Ces embarcations sont non-pontées, symétriques et de faible tirant d'eau.

Un aviron de gouverne à tribord est maintenu par une courroie de cuir et peut être relevé en eau peu profonde.

Le mât central est pourvu d'une vergue orientant, au moyen de bras, une voile carrée munie de cargues.

Des fargues sont percées pour y passer les manches des avirons.

L'avant comporte une figure de proue hideuse.

Ces navires étaient de deux types :

- soit navires guerriers, très élancés, très rapides, avec de nombreux rameurs qui se transformaient en guerriers,

- soit navires marchands, plus profonds et plus larges.

Les Vikings étaient des marins et des guerriers qui partirent fort loin à la conquête des mers et des terres (fig. 6).

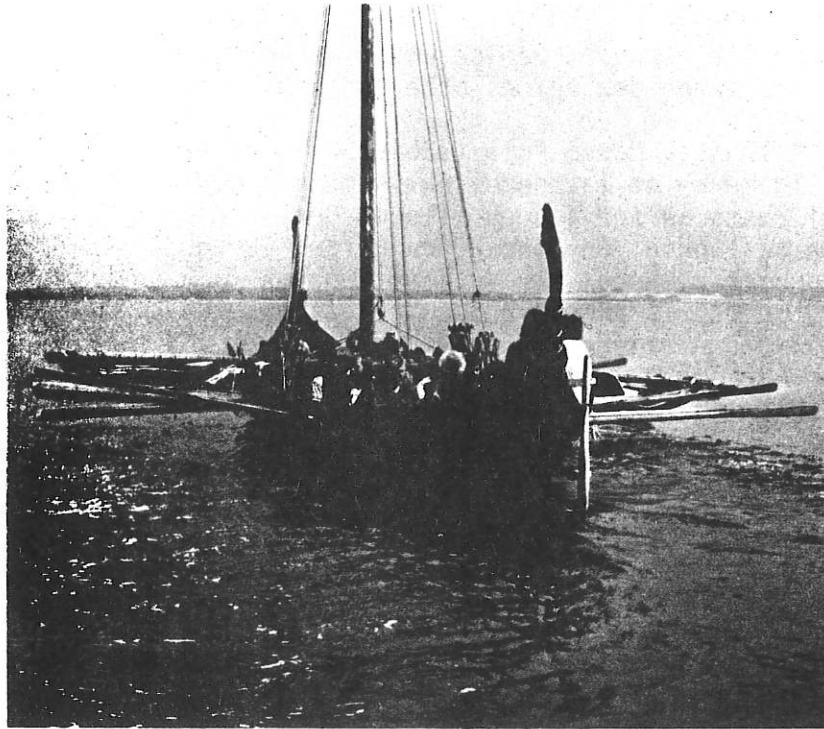


Fig. 6.- Le knörr, le bateau Viking.

Copie d'un vaisseau trouvé dans une tombe au Danemark.

Long de 17 m, large de plus de 2 m

LE MONDE EN 1240.-

Carte d'Ebstorf.

Depuis l'antiquité jusqu'à la découverte de l'Amérique, diverses images de la Terre ont été établies à partir des connaissances géographiques du temps, mais aussi, parfois, en fonction d'une certaine conception philosophique de l'univers. C'est le cas de la carte d'Ebstorf. Retrouvée au 19^{ème} siècle, cette mappemonde était la plus grande carte médiévale connue. Elle mesurait, en effet, 3,50 m de côté. La terre y était représentée comme océan unique ; il est à peu près impossible d'y reconnaître la forme des mers et des continents et le tracé des chaînes de montagne et des rivières obéit à la plus grande fantaisie. Cependant, on y retrouve les principales villes qui

jalonnaient les divers itinéraires romains du Bas-Empire. En fait, les préoccupations du cartographe sont ici moins géographiques que théologiques. Des scènes bibliques illustrent cette carte.

Le 13^{ème} siècle, date de la représentation de la carte précédente, est aussi celui de Marco Polo.

A cette époque, Venise était le 1^{er} port du monde, enrichi par le commerce des épices achetés aux marchands arabes.

A 17 ans, Marco Polo (1254-1324) entreprit un voyage qui, à travers la Perse et la Mongolie, le mena jusqu'à Pékin. Pendant 17 ans, il resta au service du fils de Gengis Khan qui l'envoya en mission au Tonkin, en Inde et en Perse. Revenu à Venise, puis fait prisonnier à Gênes, il dicta ses souvenirs à un compagnon de captivité. Ce fut la première documentation sur les pays et les peuples d'Extrême Orient.

Globe de Martin Behaim

Ce globe montre la représentation du monde à l'époque de Christophe Colomb et l'ambition de ce dernier d'atteindre les Indes par la route de l'ouest.

Les côtes occidentales de l'Europe et l'Afrique ne sont séparées que par l'océan pacifico-atlantique du continent asiatique et du Japon.

Une énorme erreur de longitude fait avancer considérablement vers l'est le continent asiatique, de telle sorte qu'il semble plus proche de l'Eurafrique qu'il ne l'est en vérité. Sans cette erreur, Colomb aurait-il eu l'audace de se lancer dans cette aventure ?

Les grands voyages de découverte (fig. 7)

Cette carte montre quels sont les états qui entreprennent de grands voyages de découverte :

- les Portugais, les premiers, s'aventurent sur des mers inconnues. Ils veulent prendre à revers les Musulmans, découvrir la route maritime des Indes d'où venaient les épices, la soie et favoriser l'expansion du christianisme.

Le Cap Vert est atteint en 1445, l'Equateur est franchi en 1470 et l'embouchure du Congo est reconnue en 1482. Barthélémy Diaz, en 1487, atteint d'abord le cap que l'on a d'abord appelé "des Tempêtes", puis celui de "Bonne Espérance".

Vasco de Gama découvre la route des Indes en 1498.

Cabral découvre le Brésil en 1500.

Albuquerque atteint Malacca en 1508.

En 1511, les Portugais s'établissent aux Moluques, les îles aux épices.

- Les souverains espagnols, Ferdinand et Isabelle, nomment le Génois Christophe Colomb (1451-1506) amiral et vice roi des terres qu'il découvrira.

Christophe Colomb, en 4 voyages (1491-1502), explore les Antilles, et atteint la côte de l'Amérique Centrale (fig. 8).

Magellan contourne l'Amérique par le Sud, atteint la Chine et l'Inde sans emprunter la route portugaise et démontre que la terre est ronde (1519-1522).

Les Anglais et les Français entrent à leur tour dans la compétition au 16ème siècle et, en 1535, Jacques Cartier explore la région du St Laurent.

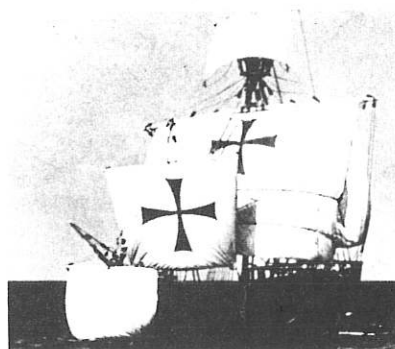


Fig. 8.- Une bonne reconstitution d'un des trois vaisseaux de Colomb en plein Atlantique.



Fig. 9.- L'astrolabe avec une marge d'erreur de quelques degrés sur la latitude.

La caravelle fut le navire des grandes découvertes.

Le navigateur utilisait des portulans qui indiquaient la disposition des côtes et l'emplacement des ports et il sondait les profondeurs avec un fil à plomb.

Les principaux instruments de navigation étaient la boussole, qui a été perfectionnée, le bâton de Jacob et l'astrolabe (fig. 9) qui servaient à mesurer la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, donc à calculer la

position en latitude comme le fait aujourd'hui le sextant. Mais on était encore incapable de relever la longitude, faute de chronomètre.

CONSEQUENCES DES GRANDES DECOUVERTES.-

- De nouvelles routes commerciales furent ouvertes au profit des ports atlantiques et l'océan détrôna la Méditerranée.

- Des empires coloniaux furent édifîés, peuplés de colons d'Europe pourvus d'une main d'oeuvre servile.

- Les paysages européens changèrent avec l'introduction du maïs, du tabac et de la pomme de terre ; le cacao, le thé et le café apparurent sur les tables.

- L'Europe s'enrichit avec le commerce et l'afflux de métaux précieux.

- Des contacts s'établirent avec les différentes civilisations d'Europe.

Après les navigateurs viennent les conquistadores.

Cortez arrive au Mexique et les Espagnols découvrent un monde nouveau et de brillantes civilisations :

Maya et Aztèque au Mexique,
Inca au Pérou.

Les indigènes étaient impressionnés par les armures, les armes et surtout les chevaux qu'ignorait l'Amérique. La fondation de l'empire colonial fut l'oeuvre d'aventuriers sans scrupules : c'est ainsi que l'empire Inca fut détruit et que commença la traite des noirs pour alimenter en main d'oeuvre les plantations et les mines.

En 1542, St François Xavier débarqua au Japon et évangélisa pendant 2 ans ; puis suivirent les marchands portugais, espagnols, anglais et hollandais.

Mais les japonais craignant une invasion armée des étrangers, seule une île artificielle à Nagasaki demeura ouverte aux hollandais et aux chinois à l'exclusion des autres étrangers.

LE MONDE d'APRES UNE CARTE DE MERCATOR (photo 10).-

A la suite des explorations des Portugais et des Espagnols, des "faiseurs de cartes" unissent l'adresse de l'artiste avec les connaissances en géométrie du mathématicien. Ils déterminent les contours des continents de façon plus exacte, comme le montre cette carte due au géographe et mathématicien flamand Gérard Kremer (dont Mercator est le nom latin) qui vécut de 1512 à 1594.

Les progrès de la cartographie accompagnent les grandes découvertes. La terre prend sa véritable forme, surtout si on compare cette carte avec celle d'Eratosthène. L'Ancien Monde est bien dessiné et comprend Cathay (la Chine), Cipango (le Japon). Les deux Amériques sont connues ; l'Amérique Centrale forme un isthme entre l'Amérique du Nord grossie et l'Amérique du Sud encore déformée. On imagine des passages du nord-ouest et du nord-est, entre l'Atlantique et le Pacifique. On ne connaît pas encore les régions polaires et on imagine aussi une Terra Australia Incognita.

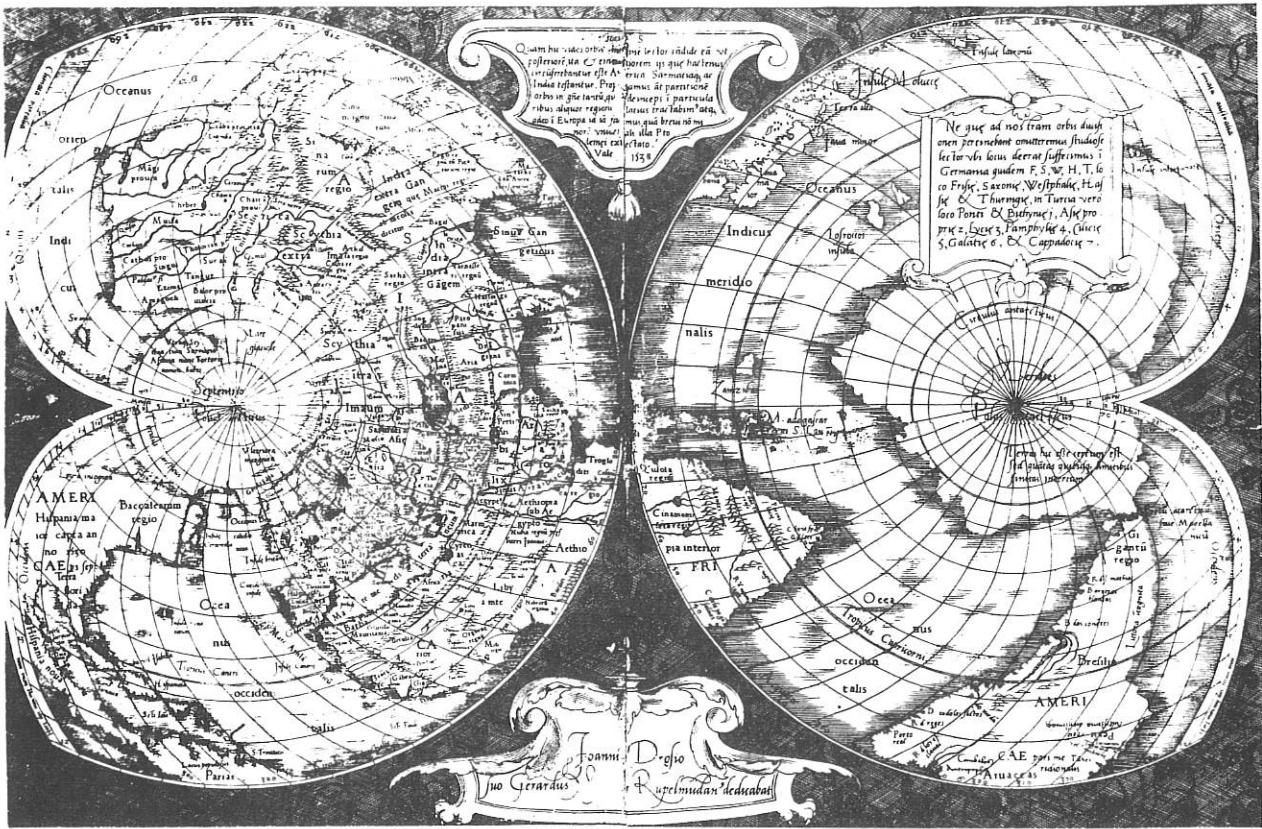


PLATE XL 129. Double Cordiform Map by Gerard Mercator [Louvain] 1538

Fig. 10

LES DIFFERENTS NAVIRES.-

- La Couronne.-

Ce fut le 1er grand navire de guerre construit en France. Ce navire de prestige se révéla, comme d'autres navires trop ambitieux pour leur temps, trop lourd et trop instable pour être utilisable et il fut désarmé en 1643. Jaugeant 2000 tonneaux, long de 40 m, il portait 72 canons et était servi par un équipage de 600 hommes.

- Les Galères.- (fig. 11)

De très beaux modèles d'époque illustrent bien ce qu'est devenu, dans sa perfection, au temps de Louis XIII et Louis XIV, ce diabolique instrument de combat sur mer, dont l'origine remonte à l'Antiquité, héritier de la galère phénicienne et de la trière grecque.

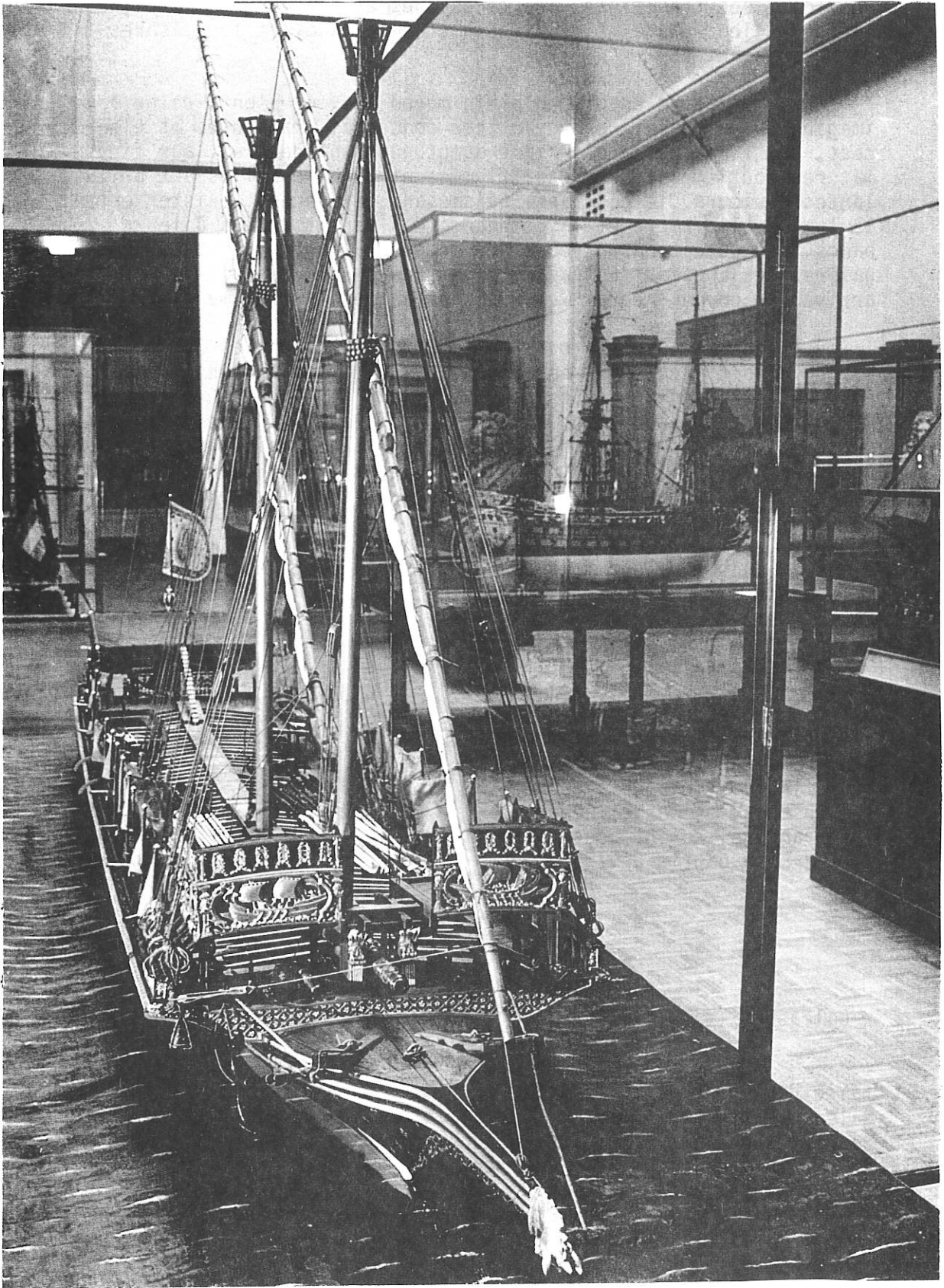


Fig. 11

Le corps des galères formait une caste bien à part avec ses lois, ses traditions, ses techniques et son langage particuliers, où le courage le plus chevaleresque côtoyait les misères les plus sordides.

On était encore en plein moyen âge, et l'on a peine à imaginer aujourd'hui, en voyant ces coques si gracieuses et élancées, aux flancs et à l'arrière somptueusement décorés, aux fines mâtures tout empanachées d'oriflammes et de banderolles aux brillantes couleurs, le contraste saisissant qui pouvait exister entre le luxe de l'arrière et la déchéance des forçats rivés à leurs bancs, les conditions atroces des combats à bout portant où les galères se lançaient à l'assaut les unes contre les autres pour en arriver au corps à corps le plus sanglant et le plus meurtrier.

C'est aux alentours de 1660 que le corps des Galères de France devait atteindre son apogée. Les galères régnèrent surtout en Méditerranée, mais elles s'aventurèrent également sur les côtes atlantiques et jusque dans les mers nordiques. En France, la charge de Général des Galères fut supprimée en 1748, mais les galères ne disparurent qu'au début du XXe siècle et ses derniers représentants furent contemporains des premiers navires à vapeur ...

Les galères étaient classées en fonction de leurs dimensions et du nombre des rameurs en galères ordinaires, patronnes ou réales.

- Chébecs (fig. 12).-

Batiments dérivés de la galère, parfaitement maniables à l'aviron et comptant parmi les plus fins voiliers de l'époque, les Chébecs, essentiellement méditerranéens, furent construits en France à partir de 1750.

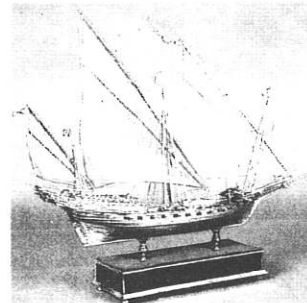
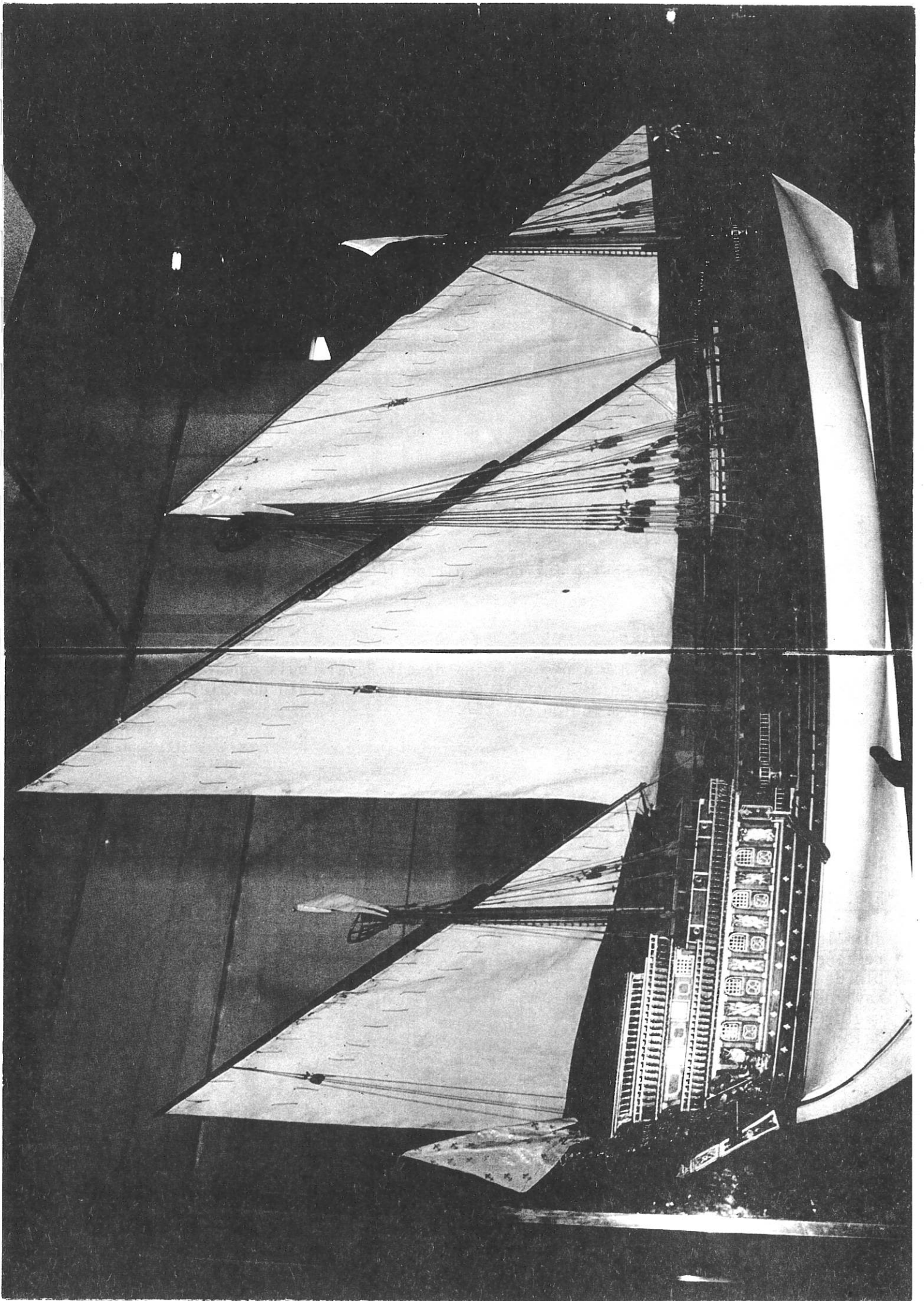


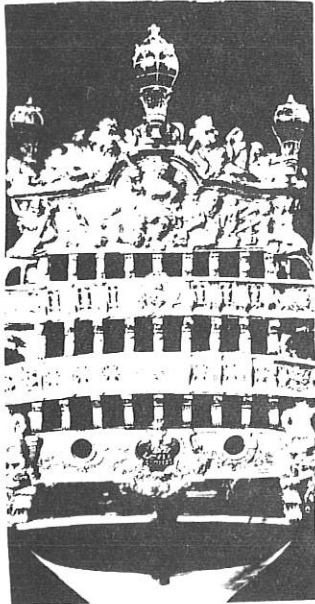
Fig. 12.- Chébec (1750)

- Galéasses (fig. 13).-

Le modèle de la galéasse "La Royale" montre qu'on pouvait faire plus grand encore. Celle-ci ne fut jamais construite et les galéasses n'eurent guère de succès en France. Par contre, elles furent très utilisées par les Espagnols (Lépante, Invincible Armada) et par les Vénitiens : puissamment armées, elles pouvaient marcher à la voile et à la rame.



- Louis XV (fig. 14).-



Le Louis XV, modèle d'un vaisseau à trois ponts, construit pour l'instruction du jeune Roi Louis XV vers 1720-1725. Ce modèle comporte à la fois des détails archaïques pour l'époque, et des emprunts à l'architecture navale anglaise alors à la mode.

Fig. 14.- Le Louis XV.

- Soleil Royal (Fig. 15).-

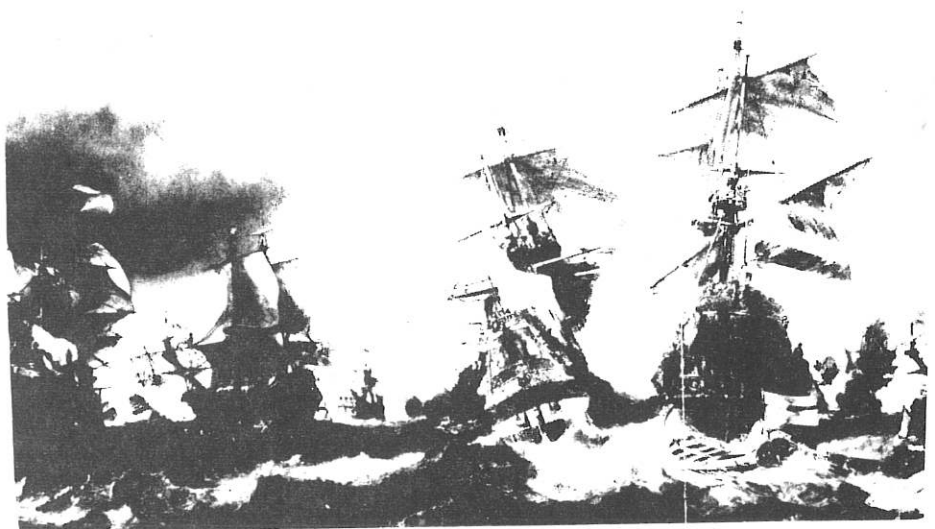
Ce navire fut construit en 1669.

- Royal Louis.-

Il n'y a pas eu moins de six Royal Louis dans la marine de l'ancien régime, dont le premier, contemporain du Soleil Royal, fut construit à Toulon en 1667.

- Texel (fig. 16).-

Fig. 16.- Combat du Texel (29 juin 1694) Jean Bart reprend un convoi de blé de plus de cent navires qui avait été capturé par les hollandais.



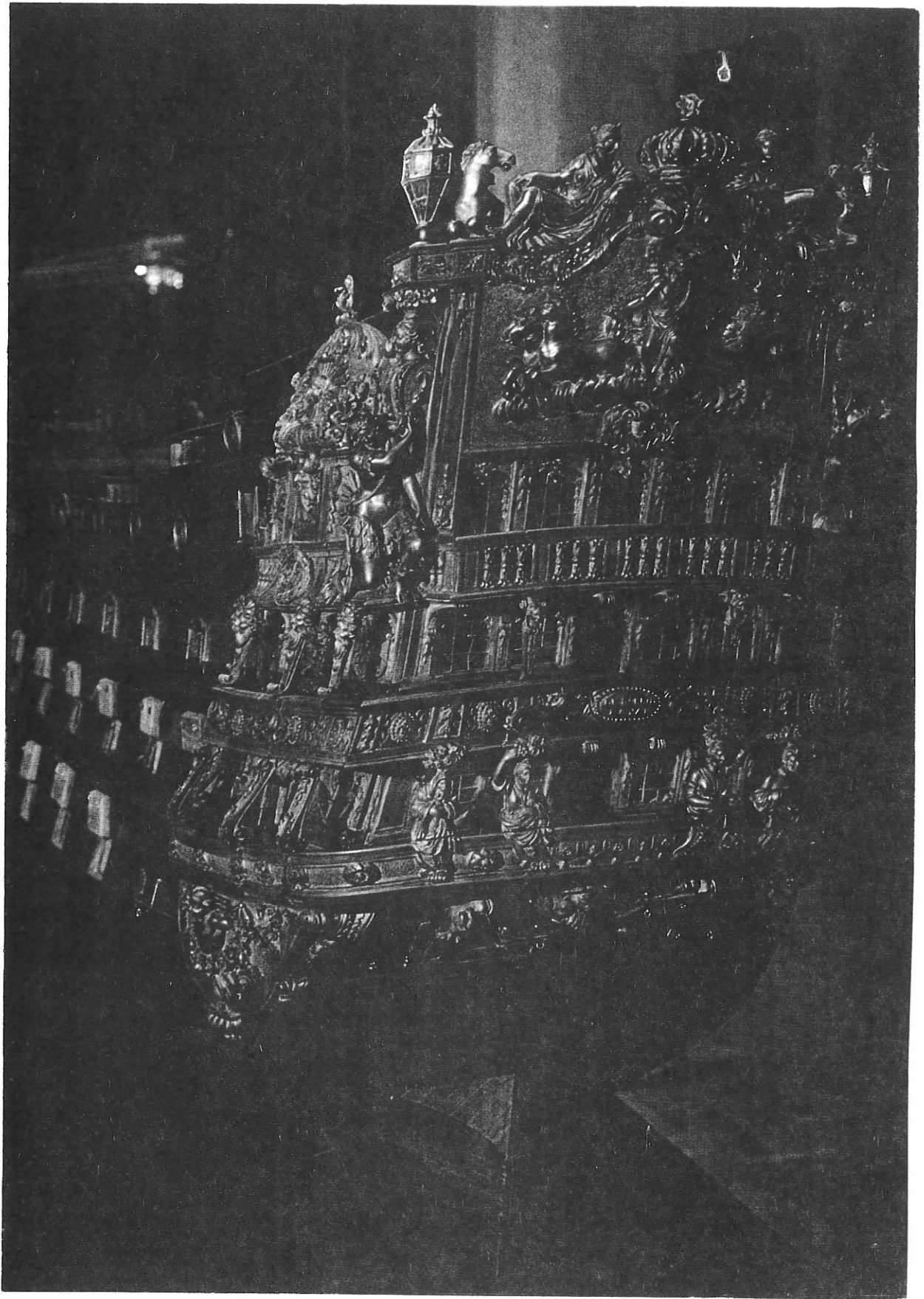


Fig. 15.- Le Soleil Royal.

- Frégate. "Il est au monde 3 choses parfaitement belles : une jolie femme qui danse, un pur sang en liberté, une frégate sous voiles".

- La Belle Poule.

Cette frégate de 60 canons ramena en 1840 les restes de Napoléon.

- Le Valmy (fig. 17).-

C'est le dernier 3 ponts de la marine française.

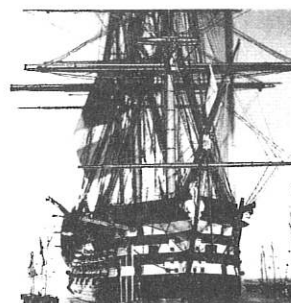


Fig. 17.- Le Valmy

LES GRANDES EXPLORATIONS DU XVIIIe SIECLE.-

James Cook (1728-1779) était un autodidacte, un explorateur très humain et un savant.

Cook était le fils d'un pauvre paysan : il s'engagea comme mousse sur un charbonnier, étudia les mathématiques, la géométrie, l'astronomie. Il devint officier dans la marine de guerre britannique et fut un cartographe renommé et même un astronome. En 1768, il reçut le commandement d'une expédition chargée d'explorer les terres inconnues de l'océan Pacifique.

Explorateur très humain, Cook partageait la vie de ses hommes entassés sur des navires de 30 mètres de long, de 9 mètres de large.

Au cours de ses voyages, il ne perdit pas un seul de ses hommes car il ajoutait au porc salé et aux biscuits de mer de la choucroute, des potages de légumes, des herbes recueillies sur place et servies en salade pour éviter le scorbut dû à une carence en vitamines.

Loin de mépriser les autres civilisations, il essayait de les comprendre et savait comparer les diverses coutumes et les moeurs avec celles de l'Europe. Il apprit des langues indigènes. Objet de vols répétés pendant trois mois de séjour à Tahiti, il refusait des châtimens exemplaires. "Parce qu'on pend les voleurs en Angleterre, écrivait-il, je ne pensais pas qu'on dût les fusiller à Tahiti".

Savant, Cook fit des observations précises dans les domaines aussi divers que la botanique, l'hydrographie, l'astronomie.

Il décrivit avec clarté et objectivité les moeurs des indigènes de l'Océanie. Au cours de ses trois voyages, Cook reconnut la Terre de Feu, le Pacifique, Tahiti, la Nouvelle-Zélande.

Les différents instruments de navigation furent à l'époque :

- la carte nautique,
- les éphémérides (livres indiquant la hauteur des astres.)
- le compas,
- la règle pour tracer les directions,
- le rapporteur pour mesurer les angles,
- le sextant pour faire le point.

LA MARINE A VAPEUR.-

Au XIXe siècle, la silhouette des navires se modifia progressivement, la voile céda le pas à la vapeur qui apparut d'abord comme une machine auxiliaire avant de régner seule.

- Le Jouffroy d'Abbans.-

Le début de cette évolution est marqué par un modèle de Jouffroy d'Abbans qui fut le premier dans l'histoire à faire naviguer un bateau en utilisant la force de la vapeur, sur le Doubs en 1776.

- Le Clermont de Fulton (1765-1815).-

La transformation fut lente car les premières roues à aubes étaient malcommodes et encombrantes : Sphinx, Veloce, Aigle.

Après l'invention de Frédéric Sauvage, apparut l'hélice mise au point par Augustin Normand pour le Corse qui fit des essais tellement réussis que la Marine Militaire l'incorpora en 1850 comme aviso de 2e classe. Il servit jusqu'en 1890.

En même temps naquit l'idée de protéger les flancs du navire contre les projectiles dont la puissance ne cesse de se perfectionner depuis l'apparition de l'obus à poudre de Paixhans : en 1859, la Gloire, premier cuirassé au monde et dû à l'Ingénieur du Génie Maritime Dupuy de Lôme, frégate mixte grée en trois-mâts barque, est dotée d'une ceinture cuirassée de 120 mm. Immédiatement reproduite par toutes les marines, la Gloire fut le prototype des bâtiments du corps de bataille de la marine française à partir des années 1860.

- Le Sphinx.-

- La Gloire (fig. 17).-

La frégate cuirassée "La Gloire", lancée le 24 novembre 1859, ouvrit une ère nouvelle des constructions navales.

LA MARINE CONTEMPORAINE.-

Elle est constituée par :

- des cargos pour le transport des marchandises.

Une diapositive nous montre un cargo embarquant des containers. Il mesure 171m de longueur, 23m de large et nécessite 30 marins.

On voit la cabine radio, la passerelle, la cuisine et la salle de contrôle du moteur. Cette dernière est une pièce insonorisée pour la surveillance des moteurs. On ne pénètre plus dans les salles de machines.

- des paquebots pour le transport des passagers tels que :

. le Queen Mary et le France (fig. 18, 19).

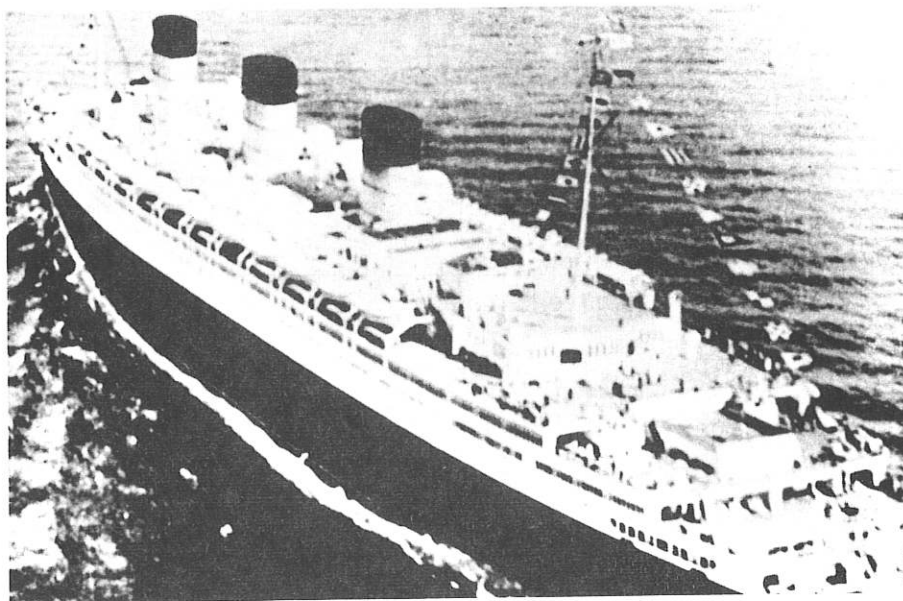


Fig. 18 : Le Queen Mary

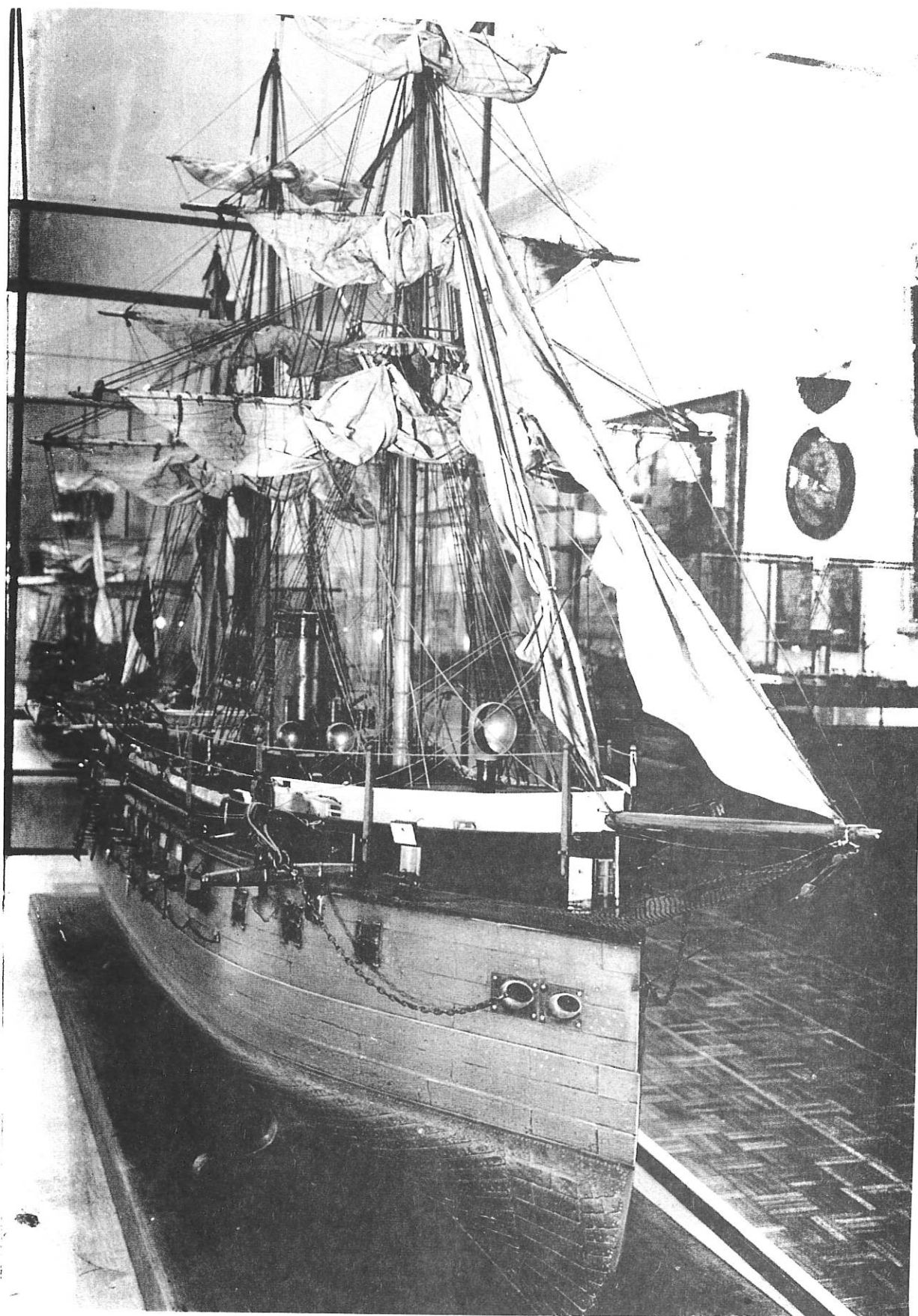


Fig. 17.- La Gloire : ce navire est un projet qui date de 1857, et on peut dire que c'est Dupuy de Lôme qui a inventé le cuirassé car, à la suite de l'essai réussi des cannières et des batteries flottantes lors de la campagne de Crimée en 1855, l'idée lui vint de doter d'une cuirasse les navires de l'époque.

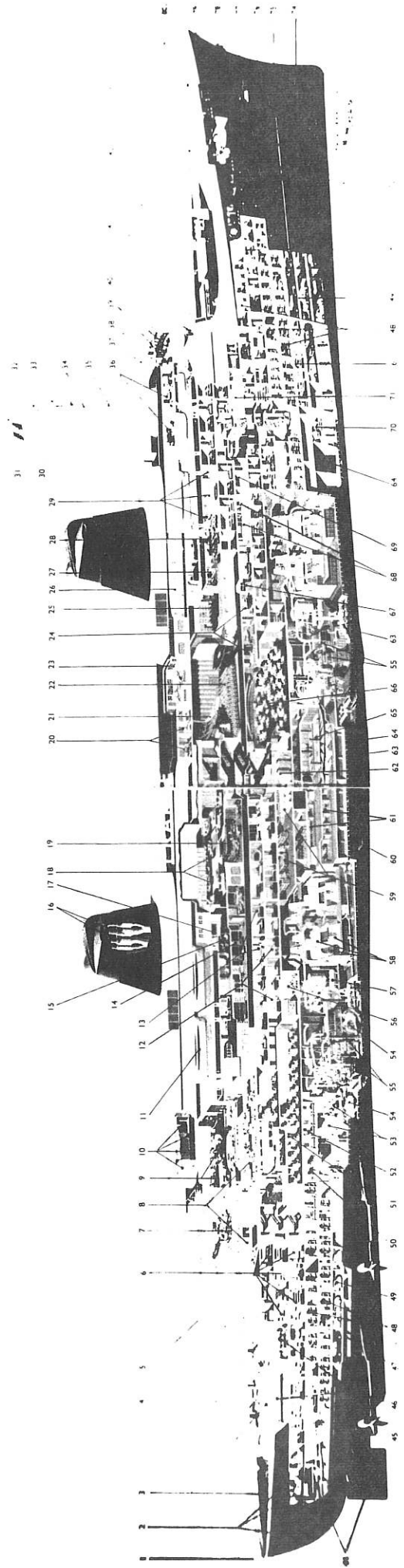


Fig. 19.- Le France

- bateaux de forage et plates-formes,
- pétroliers,
- bateaux de pêche (morue, sardine ...),
- bateaux de plaisance.

DE LA SURFACE AUX PROFONDEURS.-

Depuis la plus haute antiquité, la navigation sous-marine a passionné les inventeurs. Il y a cependant moins d'un siècle que furent construits les premiers sous-marins opérationnels. Encore faut-il noter que ces premières réalisations étaient purement militaires, mettant à profit l'un des principaux avantages du sous-marin sur le navire de surface : la discrétion.

Les sous-marins civils n'apparurent qu'après la seconde guerre mondiale. Ils furent alors construits à des fins scientifiques, mais seront plus tard affectés à des utilisations industrielles.

Paradoxalement, les premiers engins civils furent conçus pour atteindre les profondeurs abyssales. Ce sont les bathyscaphes dont trois exemplaires furent lancés durant la période 1950-1960.

Ils furent suivis, au cours des 10 années suivantes, d'engins moins profonds destinés essentiellement à la recherche océanographique, puis plus récemment à l'exploitation.

C'est le professeur Auguste Piccard qui a imaginé et réalisé le premier bathyscaphe en transposant sous la mer le principe du ballon libre atmosphérique (le gaz étant remplacé par de l'essence et le lest est constitué par de la grenaille d'acier retenue par un électro aimant).

A la suite d'essais malencontreux à Dakar en 1948, qui se terminèrent cependant par une plongée à vide à 1380 mètres, le bathyscaphe FNRS II fut reconstruit par la Marine Nationale Française. Baptisé FNRS III, ce bathyscaphe atteignit la profondeur de 4050 mètres en 1954 et fut remplacé en 1962 par l'Archimède. (Il est le seul engin sous-marin capable de plonger jusqu'à 11000 mètres de profondeur) (fig. 20).

C'est seulement au XIXe siècle que les progrès de la science et de la technique ont permis à l'homme de s'aventurer sous la mer avec une certaine sécurité. 1819, scaphandre de Siebe, 1855, scaphandre de Cabirol, 1856, premier appareil autonome réalisé par Rouqueyrol et Dénayrouse.

En 1930, des scaphandres américains atteignirent la profondeur de 100m en utilisant un mélange respiratoire constitué d'hélium et d'oxygène.

En 1946, Zeterström descendit à 160m avec un mélange hydrogène-oxygène. C'est enfin la réussite exceptionnelle des scaphandres autonomes modernes (Le Prieur, Commeinhes, Cousteau-Gagnan), qui ouvrent au public un domaine qui était jusqu'alors réservé aux seuls professionnels.

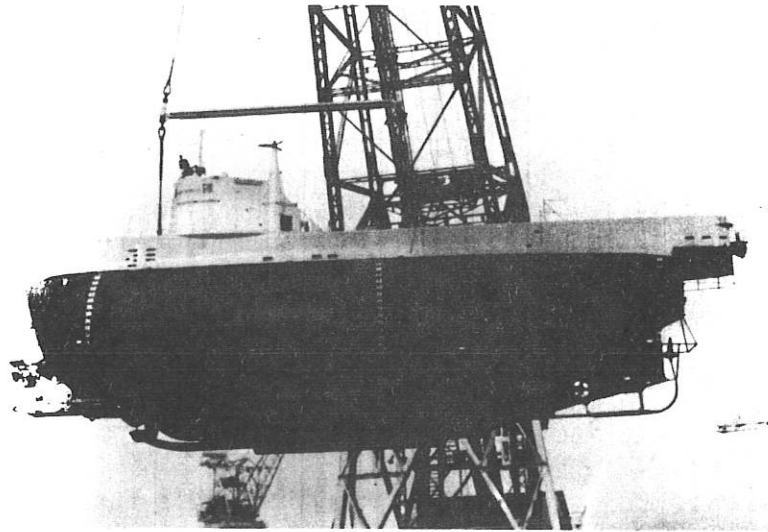


Fig. 20.- Le bathyscaphe "Archimède".

BIBLIOGRAPHIE

Pour les enfants :

- L'histoire de la Marine (2 tomes)
 - * des origines à 1700
 - * de 1700 à 1850
- Mystères de la mer, contes et récits
Col. Chat Perché, Flammarion

Histoire :

- Histoire maritime du monde
par l'amiral de Brossard, ed. France-Empire
- Histoire de la marine
Coll. "Que sais-je ?"
- Histoire de la marine (2 tomes) par Ph. Masson, Ed. Lavauzelle :
 - * ère de la voile
 - * de la vapeur à l'atome
- La Royale de Jean Randier, Ed. de la Cité
 - * la vergue et le sabord
 - * l'éperon et la cuirasse
 - * la torpille et la bombe
- Histoire mondiale du sous-marin par J.J. Antier, Ed. Laffont.
- Grands voiliers français, par J. Randier, Ed. des 4 Seigneurs.
- La marine en bois, par L.M. Bayle et J. Mordal, Ed. Fayard.

Pêche :

- Le grand métier de Jean Recher, Ed. Presses pocket, terre humaine.

Marine marchande :

- La marine marchande française de J. Randier, Ed. EMOM
- Les grands paquebots de R. Wall, Ed. Elsevier

Dictionnaire :

- Les termes de marine de P. Sizaire PUF. Que sais-je ?
ou le Parler Matelot du même auteur
- Dictionnaire des Marins Français de E. Taillemitte, Ed. EMOM

Art et poésie :

- La Mer et ses Poètes de Y. La Prairie, le cherche midi ed.
- L'Antiquaire de Marine de J. Randier, Ed. EMOM

ANNEXE

COMMENT FLOTTE UN BATEAU, par Marcel SIRE

- Maman, les p'tits bateaux, qui vont sur l'eau ont-ils des jambes ?

Réponse de la Maman :

- Mais non, mon gros bêta, ils n'en ont pas ...
- Alors Maman comment font-ils pour rester sur l'eau, pour ne pas se retourner, pour ne pas couler ?

La Maman ne sait répondre ...

Voici, très sommairement, ce qu'elle aurait pu dire.

Si tu enfonces un parallélépipède rectangle en bois (densité : 0,6) au fond de ce baquet d'eau (densité : 1) et que tu le lâches,

- il monte à la surface,
- émerge quelque peu,
- redescend un peu,
- émerge à nouveau,

et après quelques oscillations verticales de plus en plus faibles, prend une position d'équilibre, partiellement émergé.

Expliquons : (fig. 1)

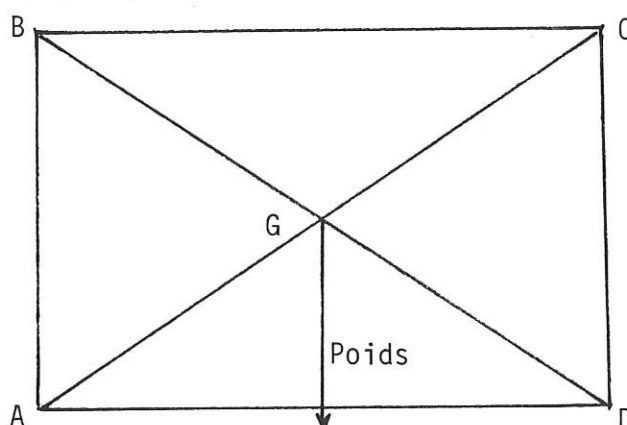


Fig. 1.-

La section droite du parallélépipède est un rectangle ABCD de longueur L.

Pour permettre quelques calculs, fixons :

largeur BC	=	15cm
hauteur AB	=	10cm
longueur L	=	20cm

Son volume est $15 \times 10 \times 20 = 3000 \text{ cm}^3$
et son poids $P = 3000 \times 0,6 = 1800 \text{ g}$.

Ce poids P est appliqué au centre de gravité G placé au point de rencontre des diagonales AC , BD .

P est une force verticale dirigée vers le bas.

Mais, nous savons que tout corps plongé dans un liquide reçoit une poussée P' (la poussée d'Archimède), verticale, dirigée vers le haut, égale au poids du liquide déplacé, et appliquée au centre de gravité M de ce liquide déplacé.

Si le corps s'est enfoncé de la hauteur h , le volume d'eau est de : (fig. 2)

$$15 \times h \times 20 = 300 h$$

Et son poids :

$$300 \times h \times 1$$

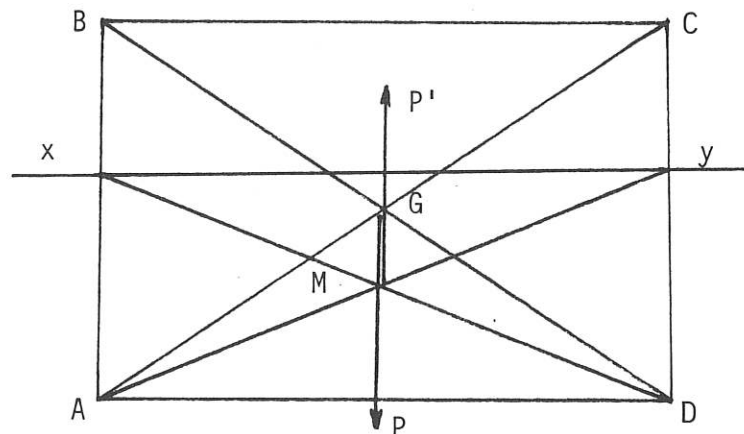


Fig. 2.-

Comme P' doit être égal à P ($= 1800 \text{ g}$)

$$\text{On écrit : } 300 h = 1800$$

D'où :

$$h = \frac{1800}{300} = 6$$

Le corps est enfoncé de 6cm, jusqu'à la ligne de flottaison xy et la poussée P' s'exerce au point M point de rencontre des diagonales du rectangle $AxyD$ (fig. 2)

Le corps flotte et laisse dépasser 4cm de sa hauteur au-dessus de l'eau.

Stabilité.-

M est au-dessous de G ; le corps devrait chavirer.

Que se passe-t-il ? D'où vient sa stabilité ?

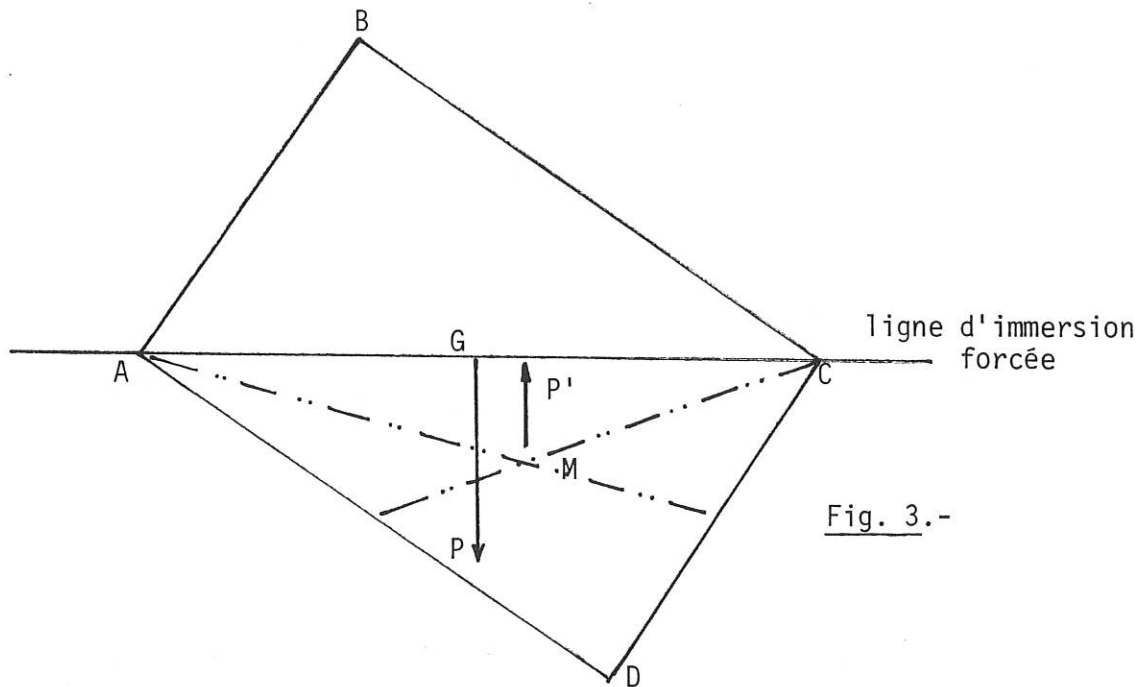


Fig. 3.-

Tentons de le faire chavirer en appuyant du doigt sur son bord C jusqu'à l'immerger suivant la diagonale AC.

P et P', de valeurs inégales, de sens opposés, du fait qu'ils ne sont pas sur la même verticale dès qu'on cesse d'appuyer en C, font tourner le corps et le ramène dans sa position d'équilibre.

Dans le cas de la figure 3, M est au point de rencontre des médianes du triangle ACD.

Les bateaux.-

Un bateau s'enfonce dans l'eau jusqu'à ce que son poids soit égal au poids de l'eau déplacée.

Les figures expliquent qu'il soit stable (fig. 4)

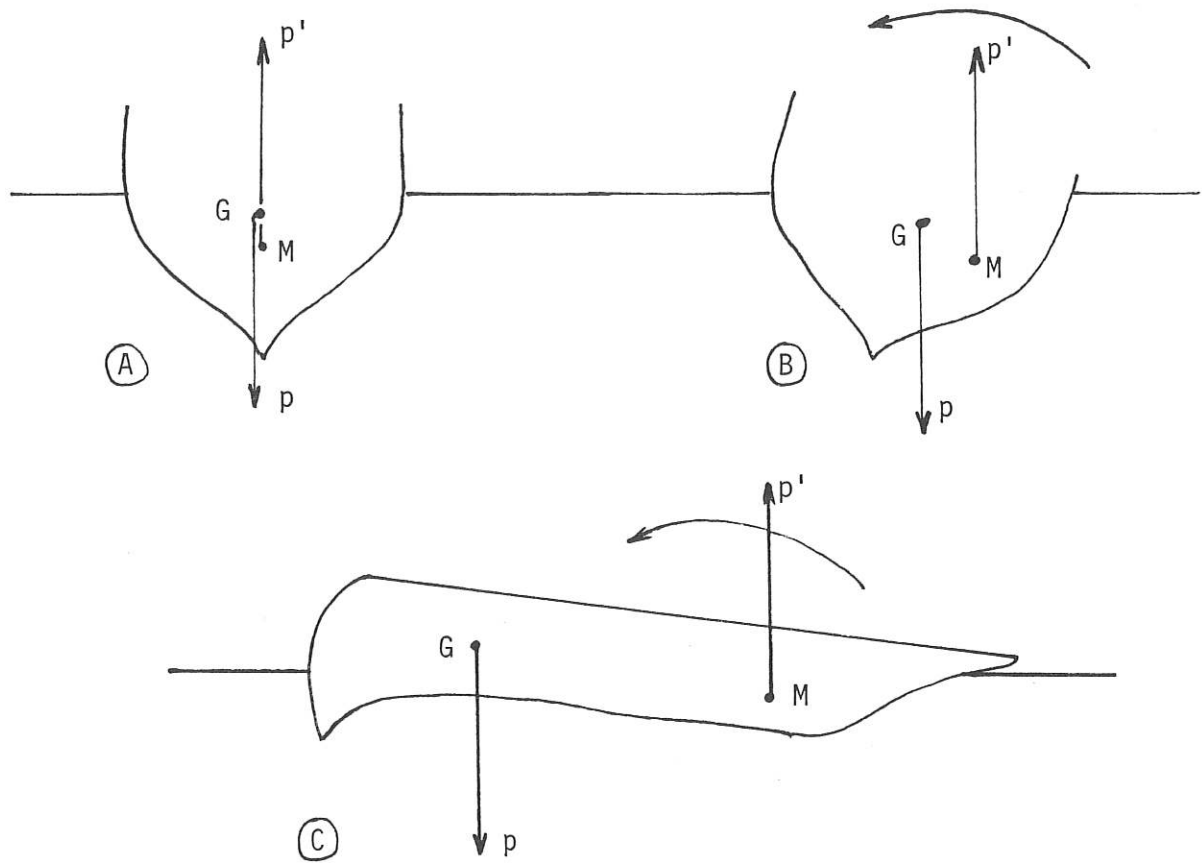


Fig. 4.- Equilibre du navire. Le poids p du navire passe par G le centre de gravité du navire qui est un point fixe. La poussée p' de l'eau, toujours égale à p , passe par un point M , point qui est mobile et dont la position dépend de l'inclinaison du navire.

Quand le bateau penche d'un côté, la figure B montre que la poussée p' tend à le redresser. Il en est de même quand il plonge dans l'eau, soit par l'avant soit par l'arrière (C).

Equilibre des sous-marins.-

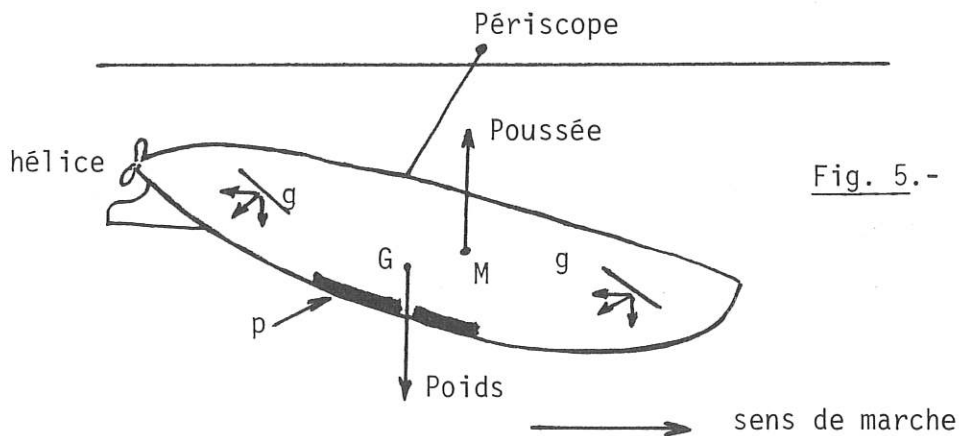


Fig. 5.-

Quand le sous-marin flotte en surface, son poids P est équilibré par la poussée d'Archimède.

Pour produire l'immersion, on augmente son poids en introduisant de l'eau dans des réservoirs (water-ballast) de la coque ; mais, on laisse cependant son poids inférieur à la poussée ; il reste un corps flottant.

La plongée est obtenue grâce à des gouvernails de profondeur g , mobiles ; quand le sous-marin avance, si les gouvernails sont inclinés vers l'avant et vers le bas, la résistance de l'eau sur leur face supérieure fait enfoncer le sous-marin ; en manoeuvrant les gouvernails g on peut à volonté faire descendre ou monter le sous-marin (fig. 5).

Si l'hélice s'arrête, le sous-marin, où la poussée est toujours supérieure au poids, remonte à la surface, surtout si on vide les water-ballasts ou si l'on abandonne un plomb p de sécurité.