

transmission une fois trouvé, tous les cas sont prévus, toutes les difficultés sont levées, et l'on aura ainsi complété le système des communications télégraphiques navales qui, dans l'état présent des choses, restera encore forcément incomplet, même avec l'adoption des moyens nouveaux imaginés par M. Trève et dont nous venons de présenter l'exposé.

L'administration de la marine a ordonné de soumettre à des essais attentifs l'ingénieux et savant système de M. Trève. Le port de Toulon a été choisi pour y faire ces expériences, qui permettront de prononcer définitivement sur la valeur et la possibilité pratique de ce moyen de télégraphie navale.

cision que M. le maréchal Gérard, dans la cour des Tuileries, fait manœuvrer un bataillon. Jusqu'à présent, c'est au moyen de signaux dont le sens est convenu et dont la collection forme une sorte de dictionnaire, que les vaisseaux communiquent entre eux, et qu'un chef d'escadre transmet ses ordres. Cela suffit tant que l'air est pur et que les distances ne sont pas trop grandes. Dans le cas contraire, et si l'atmosphère est troublée par de légères vapeurs ou par la fumée du canon, il arrive souvent qu'un signal n'est point aperçu ou qu'il est pris pour un autre, et l'on imagine sans peine les inconvénients et même quelquefois les catastrophes que de semblables erreurs peuvent entraîner. Que le brouillard devienne plus épais, ce qui assurément n'est pas rare, et tous les bâtiments dont se compose une division navale se trouvent, pendant plusieurs heures, dépourvus de moyens de communication et complètement isolés. Avec le langage et l'instrument de M. Sudre aucun de ces accidents là ne serait plus à craindre. Les vaisseaux qui ne se verraient plus pourraient toujours s'entendre, et le *téléphone* a des sons si aigus, si éclatants, si stridents, que ni les mugissements de la tempête, ni le fracas de l'artillerie, ne pourraient jamais complètement les couvrir.

« Au reste, c'est aux hommes spéciaux de nos armées de terre et de mer à apprécier ce nouvel instrument, et l'utilité qu'on en peut tirer. »

## 2

Code de signaux maritimes et télégraphie nautique polyglotte de M. de Reynold. — Avantages de ce mode de correspondance universelle. — Son adoption par les principales nations maritimes.

Nos escadres et nos bâtiments de commerce ont récemment adopté le système polyglotte de correspondance navale dû à M. de Reynold de Chauvancy, lieutenant de port. Nous entrerons avec d'autant plus de plaisir dans quelques détails sur ce sujet, que nous aurons ainsi l'occasion de faire connaître un très-important service rendu aux marines de toutes les nations par un officier français. Grâce aux efforts de M. de Reynold, à sa patience et à sa sagacité, un système uniforme de télégraphie nautique polyglotte est adopté aujourd'hui sur tous nos navires, et il a été accepté déjà par quinze nations maritimes.

Le système de communications navales employé jusqu'à ces dernières années par chacune des différentes nations des deux mondes, a consisté en signaux que l'on exécutait au moyen de pavillons de différentes couleurs. Mais il arrivait bien souvent que ces signaux se confondaient quand ils étaient observés de loin, quand le calme empêchait ces pavillons de flotter, ou quand la direction du vent les présentait à l'observateur dans le sens *debout*. M. de Reynold de Chauvancy est parvenu à substituer à tous les systèmes en usage, et en particulier au système du capitaine Marryat, de la marine anglaise, une combinaison infiniment plus commode et plus simple. Soumis à l'examen approfondi des diverses commissions supérieures du conseil des travaux de la marine, le *Code de signaux* de M. de Reynold fut adopté en 1855 par le ministre de la marine, feu M. Ducos, et, par ses ordres, rendu réglementaire sur notre flotte.

M. Hamelin, ministre actuel de la marine, par une décision du 26 juin 1855, a rendu également obligatoire, pour la marine marchande, le *Code Reynold*, adopté par son prédécesseur pour la marine militaire. Ce qu'il importait en effet, dans cette question, c'était de faire adopter la télégraphie nautique par la marine de commerce, et ce but n'aurait pu être atteint si le code de signaux dont il s'agit n'eût été rendu obligatoire à bord de tous nos navires de guerre. Bien peu de capitaines se seraient décidés à adopter le nouveau système, s'ils n'avaient eu la certitude de le voir employé par leurs confrères qu'ils rencontreraient en mer; bien peu auraient recherché les éléments d'une langue qu'ils auraient craint d'être seuls à parler, et ainsi ce moyen de correspondance navale n'aurait pu atteindre le but d'universalité qu'il importait de lui imprimer.

C'est par ces diverses considérations que M. l'amiral Hamelin a ordonné que le *Code Reynold* sera désormais obligatoire à bord de tous les navires de commerce français naviguant au long cours et au cabotage, ainsi qu'à bord des bateaux-pilotes. Afin d'assurer l'exécution de cette disposition, une apostille, portée sur le rôle d'équipage, doit mentionner que le capitaine du navire est pourvu de ce Code; en outre, le nom du navire, ainsi que celui du port d'armement, doit être inscrit sur l'exemplaire présenté.

Le ministre de la marine, après avoir arrêté en principe l'unité dans les signaux pour la marine française, s'est entendu avec son collègue le ministre des travaux publics et du commerce, dans les attributions duquel sont les ports de commerce, afin que la même uniformité fût ordonnée pour les signaux de marée. Le système proposé par la commission des phares a été reconnu le seul réglementaire, et aujourd'hui tous les ports de France ont la même manière de signaler la hauteur de la mer, de jour et de nuit; ce système a été inséré dans le *Code Reynold*.

Voulant poursuivre cette œuvre d'unité, M. l'amiral Ha-

melin a proposé à tous les gouvernements maritimes d'accepter le *Code Reynold* pour les relations internationales, et déjà la France a reçu l'adhésion de l'Angleterre, de la Hollande, de la Sardaigne, de Naples, de la Grèce, de la Belgique, de la Prusse, de la Suède, de la Russie, des républiques espagnoles, de Hambourg, en tout, de quinze nations maritimes. La traduction du Code, imprimée en anglais sous les yeux de l'amirauté, est déjà répandue à bord de ses bâtiments; d'autres traductions en italien, en allemand, en suédois, en norvégien, en espagnol, sont en cours d'exécution; sous peu, par conséquent, un bâtiment français, rencontrant à la mer un autre navire, ou approchant d'un port appartenant à l'une des nations adhérentes, pourra, sans en connaître la langue, lui exprimer ses besoins ou répondre à ses questions.

Quelques mots suffiront pour indiquer en quoi consiste le système simple et économique qui sert de base à la télégraphie navale de M. Reynold.

Le *Code Marryat*, en usage jusqu'ici en Angleterre et sur quelques grands navires de commerce de différentes nations, était par lui-même très-dispendieux; il exigeait l'emploi de séries de pavillons semblables à celles dont sont pourvus les bâtiments de l'État. Le système Reynold au contraire (qui permet d'ailleurs aussi l'emploi des pavillons réglementaires), se compose d'une série de trois signes incolores, qui ne coûte absolument rien, puisque tout navire en possède les éléments indispensables, et qui sont tout simplement: 1° un pavillon de n'importe quelle couleur; 2° un lambeau d'étoffe figurant une flamme; 3° et un objet opaque quelconque, tel qu'un ballon, une manne, un chapeau, etc. Un vocabulaire qui renferme plus de 18 000 mots, permet de traduire, avec ces trois signaux, toutes les idées qui peuvent être échangées dans une correspondance.

Il est impossible de ne pas être frappé des avantages qui résultent, pour la marine et le commerce maritime, de l'adoption d'une télégraphie si simple qu'elle est à portée de toutes les intelligences, si peu dispendieuse, qu'en toutes circonstances le plus humble caboteur possède à son bord les éléments nécessaires pour la représenter, et qui, traduite dans les langues les plus usitées en marine, donnera toujours, dans toutes ces langues, au moyen d'un même numéro correspondant, l'explication précise du signal. Ainsi, en se servant de cette *télégraphie polyglotte*, un marin, à l'entrée d'un port étranger, pourra toujours faire comprendre ses besoins, et entendre ce qu'on lui demandera, sans avoir préalablement étudié la langue en usage dans ce port. Il y a loin de là à ces séries de pavillons très-dispendieuses d'achat et d'entretien, et que leur prix élevé a toujours empêché de faire admettre sur les bâtiments de commerce. Ici, au contraire, comme nous venons de le dire, les engins nécessaires à l'exécution des signaux ne coûtent rien.

Ainsi, grâce aux patients efforts de l'inventeur de ce nouveau système de télégraphie nautique, la marine de guerre et celle du commerce sont désormais unies de langage, et le problème d'une langue universelle en marine est résolu. Tout le monde comprend l'importance d'une découverte qui est appelée à rendre de si grands services, à sauvegarder la fortune de tant de maisons de commerce, et, en mille circonstances, à sauver la vie à tant de marins, qui désormais à la faveur d'un langage de chiffres unique et universel, ne formeront plus qu'une seule famille. Nous sommes doublement heureux d'énumérer de tels résultats et de constater qu'ils sont dus aux travaux d'un officier de la marine française.

La baie de Vulcano et son action sur les coques des navires. — Le port de Marseille. — Projet de création dans les ports d'un bassin consacré au nettoyage des coques des navires.

Dans les premières années de la guerre soutenue, il y a trente ans, par la Grèce contre la Turquie, on avait l'habitude d'envoyer dans la baie de Vulcano, à Santorin, les navires grecs dont le doublage se trouvait altéré et encroûté de matières terreuses et de coquillages, ainsi qu'il arrive toujours après un certain temps de navigation. Par un séjour de quelques heures des bâtiments dans cette baie, la croûte terreuse était suffisamment désagrégée pour qu'en frottant simplement le cuivre avec des balais, le métal se trouvât parfaitement nettoyé.

Bien que cette curieuse propriété fût connue à cette époque dans tout le Levant, on n'en tirait pas grand parti, et depuis on avait généralement cessé d'y avoir recours.

En 1856, le gouvernement grec a voulu s'éclairer d'une manière positive et obtenir des renseignements exacts sur cette curieuse propriété des eaux thermales de Vulcano. Sur sa demande, notre ministre résidant à Athènes a transmis le désir du gouvernement hellénique à M. le contre-amiral Bouët-Villaumez, en le priant de vouloir bien faire vérifier le fait par quelque bâtiment de la marine impériale.

Le résultat des essais entrepris par l'ordre de notre contre-amiral a été des plus curieux.

Dans les premiers jours de juillet, M. le contre-amiral Bouët-Villaumez donna l'ordre au *Solon*, bâtiment dont la coque est de fer et recouverte d'une couche de peinture en minium, de se rendre dans la baie de Vulcano, et d'y séjourner trois à quatre heures. La coque de ce bâtiment avait été envahie par des plantes marines et de petits coquillages qui y adhéraient avec force. Pendant son court

séjour dans les eaux thermales de Vulcano, rien ne parut se détacher de la carène du navire; les plantes marines semblaient noircir un peu, mais ni ces plantes, ni les coquillages ne se détachaient. Il en fut de même pendant le trajet du *Solon* de Santorin à la Canée et à Milo. Toutefois, arrivé à Milo, le capitaine du *Solon*, ayant fait frotter la carène avec des balais, le plus légèrement possible, afin de ne pas détériorer la couche de minium, les coquilles et l'herbe marine s'en détachèrent très-facilement, emportant de très-petites parcelles de minium par les points d'adhérence. L'expérience était concluante, car si le minium se détachait des points de la coque recouverte d'algues et de coquilles, il n'avait pas été endommagé dans les autres parties. Bref, en opérant son retour de Milo, le *Solon* constatait une augmentation de marche d'environ un noeud.

Au *Solon* succéda le *Narval*, au *Narval*, le *Prométhée*, au *Prométhée*, la *Salamandre*, et tous les capitaines de ces navires constatèrent unanimement les mêmes résultats, c'est-à-dire une augmentation de vitesse d'un mille par heure.

Le commandant de la station anglaise, ayant entendu parler de ce fait, pria notre contre-amiral de lui donner des renseignements sur les moyens à employer pour faire répéter cet essai intéressant. Deux corvettes anglaises succédèrent aux nôtres dans la baie de Vulcano, et l'effet produit sur leurs carènes, qui étaient, non en fer, mais en bois doublé de cuivre, fut reconnu le même qu'à bord de nos corvettes à carène de fer.

Les eaux de cette petite baie ont une odeur fétide. Par un temps calme, on peut facilement distinguer dans le fond les jets d'une eau rougeâtre qui s'élance entre les rochers, et qui semble indiquer qu'une action volcanique souterraine se produit dans une zone peu éloignée.

La singulière propriété de la baie de Vulcano nous paraît pouvoir s'expliquer par le dégagement qui doit se faire,

au sein de ses eaux, d'une certaine proportion d'hydrogène sulfuré, qui a pour effet de transformer en sulfure l'oxyde de cuivre et de fer qui sert de ciment à ces concrétions terreuses recouvertes de coquillages et de végétations marines. L'odeur fétide que les observateurs ont signalée comme particulière à ces parages est un indice de la présence dans l'eau, du gaz hydrogène sulfuré. Comme confirmation de cette explication théorique, nous signalerons un fait qui nous a été communiqué par M. Sainte-Preuve. On sait que les eaux du vieux port de Marseille exhalent une odeur repoussante, et des expériences directes ont appris d'ailleurs que cette fétidité résulte de la présence de l'hydrogène sulfuré libre, lequel provient lui-même de la décomposition des sulfates contenus dans l'eau de la mer par les matières organiques apportées par les eaux ménagères de la ville qui se déversent dans le port. Or, beaucoup de marins savent que le séjour des bâtiments dans le vieux port de Marseille produit sur les coques d'un certain nombre de navires une action de nettoyage très-énergique.

Ce fait, dont un excellent observateur, M. de Montlouis, capitaine de frégate, a cité depuis d'autres exemples à M. Sainte-Preuve, amena ce physicien, il y a déjà longtemps, à proposer de créer dans les ports des bassins spéciaux contenant en dissolution des agents chimiques appropriés, et susceptibles de servir à nettoyer les coques des navires. Ce projet mériterait d'être repris et étudié.

## 4

Le sifflet avertisseur appliqué à la navigation.

Par suite des nombreuses études faites par les navigateurs, les navires qui se rendent aux divers points du globe suivent une route parfaitement tracée, et ceux qui

partent, par exemple, du Havre ou de Liverpool pour New-York, se maintiennent presque constamment dans un même parallèle. Mais si la connaissance de ces routes est d'un immense avantage au point de vue d'une navigation directe, elle présente le grave inconvénient d'amener de fréquentes collisions, dont les conséquences sont souvent funestes.

Des mesures réglementaires ont été prescrites par les gouvernements pour garantir les navigateurs de ces fatales rencontres. Ainsi, des fanaux doivent être allumés à bord des navires pendant la nuit; ces fanaux peuvent être de diverses couleurs et disposés d'une manière unique, de manière à indiquer la marche du navire.

Mais ces fanaux, qui, dans les temps clairs, s'aperçoivent à une assez grande distance, grâce surtout aux savantes combinaisons de l'illustre Fresnel, perdent une notable partie de leur éclat dans les temps brumeux. On y supplée, dans ce cas, par le son de la cloche, par le bruit du canon; cependant le son des cloches n'a pas une portée suffisante, et dans les violentes tempêtes, il est couvert par le bruit du vent.

C'est surtout pour la navigation à vapeur que, dans ces circonstances atmosphériques extraordinaires, il serait utile de pouvoir disposer d'appareils avertisseurs d'une grande force et surtout d'une certaine durée d'action. M. Lethuillier-Pinel est parvenu à atteindre ce résultat en employant la vapeur des chaudières des navires à mettre en usage des sifflets d'une grande puissance. La vapeur, s'échappant avec force, rencontre à sa sortie une lame mince qui, la divisant brusquement, occasionne un sifflement aigu. Ces sifflets sont d'ailleurs disposés de telle sorte, qu'il est possible d'en diminuer l'effet, par l'interposition d'un disque à la sortie d'une ou de plusieurs chambres de réception.

L'appareil de M. Lethuillier-Pinel se compose de quatre

sifflets commandés par un réservoir spécial de vapeur, qui lui-même communique, à l'aide de tuyaux articulés, avec la chaudière principale, et peut être ainsi transportée à un point quelconque du navire, de manière à être ainsi à la disposition de l'officier commandant la manœuvre.

Cet appareil a été expérimenté, à Cherbourg, à bord de navires à vapeur de l'État l'*Antilope* et la *Biche*, et les résultats de ces essais ont paru satisfaisants. On a reconnu que les quatre sifflets, fonctionnant ensemble à toute vapeur, produisaient un bruit assourdissant pour les hommes de l'équipage, inconvénient, si c'en est un, auquel on peut facilement obvier au moyen d'opercules qui peuvent à volonté diminuer l'intensité du courant de vapeur, et, par conséquent, atténuer l'intensité du bruit.

Les tentatives de M. Lethuillier-Pinel, conçues dans un but d'utilité qui est de toute évidence, méritent d'être poursuivies.

## 5

## Les voiles de soie.

On a proposé, il y a quelque temps, l'emploi des voiles de soie pour remplacer les voiles de toile qui servent de propulseurs aux navires. Elles ont été expérimentées en 1857 sur un navire à trois mâts, le *Franklin*, de la Rochelle. Le capitaine de ce navire, M. Rodanet, a rendu un excellent témoignage de leur utilité. D'après ce capitaine, « les voiles en toile de soie réunissent force souplesse et légèreté; elles prennent moins l'eau que toutes les autres voiles, séchent beaucoup plus vite, conservent, quoique mouillées, toute leur souplesse primitive, et, par quelque temps que ce soit, les hommes peuvent s'en rendre maîtres sans de grands efforts, et préfèrent charger plusieurs fois une voile de soie qu'une seule fois celles des autres tissus. »

## 6

## La pompe de sauvetage de M. Arnoux.

En 1857, on a vu pendant deux mois sur la Seine, à Paris, près du pont des Saints-Pères, un grand bateau porteur d'une chaudière à vapeur, et d'un mécanisme qu'un toit de planches dérobaît à la curiosité des passants. Cet appareil constituait une invention nouvelle et intéressante : c'était une pompe d'épuisement destinée tout à la fois à servir de pompe de sauvetage si on la place sur un navire, où elle est capable de vider en peu d'instant les voies d'eau accidentelles, ou à être employée soit dans l'agriculture, soit dans l'industrie, pour l'objet général de l'élévation des eaux.

Imaginée par un marin marseillais, M. Louis Arnoux, cette pompe est fondée sur un principe fort simple, sinon nouveau : sur la production du vide au moyen de la vapeur introduite dans un large cylindre de tôle, et sur la condensation de la vapeur par l'irruption subite de l'eau. Cet appareil ne peut élever l'eau que jusqu'à une hauteur théorique de 32 pieds, puisqu'il fonctionne par la pression de l'air qui fait élever une colonne d'eau dans l'intérieur d'un tube fermé; c'est une sorte de *baromètre à eau*, dans lequel le vide est produit par l'afflux de la vapeur qui chasse l'air atmosphérique et en occupe la place, et qui se trouve ensuite elle-même condensée par le refroidissement.

C'est par son emploi comme pompe de sauvetage à bord des navires que l'appareil de M. Arnoux nous paraît offrir des avantages et constituer une véritable nouveauté. La rapidité avec laquelle des masses énormes d'eau sont épuisées par cette machine, est vraiment remarquable. C'est ce qu'a démontré une expérience faite le 29 avril 1857.

Le bateau amarré au pont des Saints-Pères, qui présentait 300 mètres de surface, fut rempli à 85 centimètres de profondeur, au moyen d'une ouverture ou vanne pratiquée au-dessous de la flottaison. Il fut complètement vidé en huit minutes trois secondes. On reconnut, d'après le cubage, que l'appareil avait enlevé 31 mètres cubes de liquide, soit 31 000 litres d'eau par minute.

L'appareil qui a fonctionné au pont des Saints-Pères se compose de la réunion de quatre cylindres destinés à recevoir successivement la vapeur et l'eau attirée dans leur intérieur par la condensation de cette vapeur. Des tiroirs servent à introduire successivement la vapeur dans chacun de ces cylindres.

La simplicité de construction de la pompe de M. Arnoux, l'impossibilité d'engorgement de l'appareil, qui ne renferme ni pistons ni clapets intérieurs, la facilité de son aménagement sur le pont, où elle ne réclame qu'un espace très-resserré et un tuyau de quelques centimètres de diamètre pour établir la communication des cylindres avec la chaudière, toutes ces conditions indiquent que cet appareil pourra s'appliquer avec avantage à la navigation à vapeur, en permettant, au moyen d'une prise de vapeur faite sur la chaudière du navire, de vider promptement les voies d'eau.

Mais si l'efficacité de l'appareil de M. Arnoux nous paraît établie pour le service de la navigation, ses avantages comme pompe applicable à l'agriculture ou à l'industrie sont loin d'être aussi manifestes. Nous ne croyons pas que la pompe de M. Arnoux, qui ne peut élever l'eau au delà de 32 pieds de hauteur, l'emporte sur tant d'autres appareils mécaniques qui fonctionnent avec une économie remarquable et qui peuvent élever l'eau à toute hauteur. On connaît aujourd'hui une si prodigieuse quantité d'appareils différents pour l'élévation des eaux, on a proposé, sous ce rapport, tant de combinaisons diverses; parmi

tant de systèmes qui ont été imaginés et qui reposaient sur les principes les plus rigoureux en apparence, un si grand nombre est venu échouer dans la pratique, qu'il ne faut accueillir que sous bénéfice d'inventaire toute invention nouvelle du même genre.

## 7

Nouveau procédé de remorquage sur les canaux; le touage Arnoux.

Tout le monde a vu fonctionner sur la Seine un système de remorquage des bateaux qui est en usage depuis deux ans, et qui a été imaginé par M. Tourasse dès l'année 1829. Une chaîne de fer est tendue sous l'eau; au moyen d'une machine à vapeur installée à son bord, le bateau qu'il s'agit de remorquer enroule cette chaîne sur un treuil placé à la proue, et la laisse ensuite retomber dans l'eau à mesure qu'elle a parcouru la longueur du bateau. C'est là un perfectionnement ingénieux de l'idée primitive et bien simple qui consiste à opérer le remorquage d'un bateau en attachant, à un point fixe à l'extrémité du parcours, une corde ou une chaîne, et à enrouler l'autre extrémité de la corde sur un treuil placé sur le bateau. Ce moyen est le meilleur à employer, quand il ne s'agit que de franchir de petites distances sur une rivière ou un canal; mais dès que la route à parcourir devient considérable, l'encombrement et l'augmentation de poids qui résultent à bord du bateau, de l'enroulement d'une grande longueur de chaîne, forcent de renoncer à ce système.

Le procédé de touage de M. Tourasse, aujourd'hui employé sur la Seine au milieu de Paris, a très-ingénieusement obvié à cette difficulté. La chaîne, entrant par une extrémité du bateau et sortant par l'autre, traversant par conséquent toute la longueur du pont, le guide et le force à suivre très-approximativement le chemin qu'occupe la

chaîne au fond de l'eau. Mais ce moyen de remorquage présente un inconvénient; il ne permet pas aux bateaux de dévier de leur route afin d'éviter la rencontre des autres embarcations. On fait à Bruxelles, depuis la porte du Rivage jusqu'au delà du pont de Laeken, l'expérience d'un bateau remorqueur qui échappe à cet inconvénient; il peut se détourner dans le sens transversal au moyen du gouvernail, à peu près aussi facilement qu'un bateau marchant en toute liberté.

L'*Ami des Sciences* a donné la description suivante de ce bateau remorqueur, qui est dû à M. Arnoux, le savant inventeur du système de chemins de fer à trains articulés.

« Le bateau remorqueur se compose de deux petits bateaux réunis solidement et laissant entre eux un chenal; au milieu de la longueur de cette ouverture, et par conséquent au centre du bateau, se trouve l'appareil moteur, qui attire la chaîne, la fait passer entre deux tourteaux de fonte armés de dents d'acier et la laisse immédiatement retomber dans l'eau.

« Cet appareil a moins d'un mètre de longueur; il résulte de là que le bateau est pour ainsi dire retenu par une espèce de pivot occupant son centre, ce qui lui permet d'obéir en toute liberté à l'action du gouvernail; et, en effet, la chaîne, en quittant le fond du canal pour venir dans le mécanisme du bateau, se déplace pour suivre tous les mouvements imprimés par le gouvernail, quelque capricieux qu'ils puissent être. C'est ainsi qu'on a pu dépasser, sans aucune difficulté, des bateaux qui étaient superposés à la chaîne de touage. »