

ches, qu'une faible dépense de forces. Voici la lettre de M. Andraud :

Monsieur,

« Le dernier article que vous avez publié dans *la Presse* m'a vivement intéressé. La question des escaliers est une de celles qui m'ont le plus occupé; j'en ai fait l'objet d'un chapitre spécial, dans un petit ouvrage que j'ai publié, il y a deux ans : *Une dernière annexe au Palais de l'Industrie*. En terminant votre article, vous faites appel à tous ceux qui se sont occupés de cette question; c'est ce qui m'a déterminé à vous adresser ces quelques lignes.

« Voici, sommairement, le principe mécanique sur lequel repose mon escalier, qui ne présente aucune difficulté dans l'exécution et aucun danger dans la pratique.

« Je ne change rien à la construction habituelle des escaliers; je leur donne la forme d'une hélice semi-circulaire, pour monter d'un palier à l'autre. Chaque marche est munie d'une sorte de pédale qui peut s'élever et s'abaisser au moyen d'un balancier placé en dessous de la marche. L'extrémité libre du balancier est en saillie dans la cage de l'escalier et va se rattacher à une corde double qui occupe, du haut en bas de la maison, le centre de la cage. Il suffit d'imprimer à cette double corde un mouvement de va-et-vient pour obtenir le jeu des pédales dont les unes montent pendant que les autres descendent, en s'alternant, de telle sorte que toutes les marches impaires, les 1<sup>re</sup>, 3<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>, etc., s'élèvent en même temps que les marches paires, les 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, etc., s'abaissent. Les choses étant ainsi disposées, on comprend que pour monter l'escalier, il suffit de tenir la rampe à la main et de poser les pieds sur les pédales qui vous soulèvent, par un mouvement doux et régulier, de marche en marche, jusqu'au haut de l'escalier, où vous arrivez sans éprouver plus de fatigue que si vous vous étiez promené dans une chambre.

« J'ai fait construire sur ce principe un modèle d'escalier, au dixième d'exécution, lequel ne laisse aucun doute sur la praticabilité et la sûreté de ce système.

« Agréés, etc.

ANDRAUD. »

## V

### MARINE.

#### I

Nouveau système de télégraphie de nuit à bord des navires.

M. Auguste Trève, enseigne de vaisseau, a imaginé un système nouveau fondé sur de très-ingénieuses applications de la physique, et qu'il propose comme devant remplacer le mode de télégraphie nocturne actuellement en usage pour la transmission des ordres à bord des navires.

Le système télégraphique de la marine est très-peu avancé et a fait bien peu de progrès depuis de longues années. Dans un rapport qui fut adressé le 2 novembre 1832 au roi Louis-Philippe, l'amiral de Rigny, ministre de la marine, exprimait l'opinion que la télégraphie de nuit employée à bord des bâtiments de guerre attendait depuis longtemps des perfectionnements.

« Quant aux signaux de nuit, disait le ministre, quoiqu'ils dépassent de beaucoup le chiffre auquel on était arrêté jusqu'à présent, je dois dire que cette partie de l'art de la correspondance à la mer, par le moyen des feux de toute espèce, attend encore des perfectionnements. Les sciences physiques sont arrêtées par des difficultés qu'elles vaincraient probablement un jour. La marine, qui leur doit tant déjà, espère de leurs efforts des instruments capables de satisfaire à toutes les conditions d'une bonne télégraphie nocturne. »

Bien que, de 1832 à 1856, quelques essais d'amélioration

aient été tentés, le système de télégraphie auquel faisait allusion le ministre de Louis-Philippe n'a, pendant ce long espace de temps, reçu aucune modification importante. Nous allons donner une idée des principes sur lesquels repose le procédé de correspondance télégraphique employé aujourd'hui à bord de nos vaisseaux pour la transmission des ordres relatifs aux manœuvres.

La télégraphie maritime emploie trente-quatre signaux le jour : vingt pavillons, huit flammes et six guidons. Les signaux de nuit se composent de fanaux, feux de Bengale, cloches, tambours et canons, dont l'emploi n'est jamais simultané. Par les nuits claires, les fanaux suffisent à la transmission des ordres; à de petites distances, on emploie la cloche et le tambour; à de plus grandes distances, le canon; par des nuits couvertes, les feux de Bengale donnent parfois aux signaux un éclat suffisant.

La théorie des signaux de nuit se divise en huit chapitres, dont six pour les manœuvres à la voile, donnant cent vingt articles, et deux pour les manœuvres à l'ancre, donnant quarante articles; en tout, cent soixante ordres, transmissibles à l'aide de cinq instruments.

La théorie des signaux de jour produit trois séries, comprenant ensemble 1715 articles, dont 1200 s'appliquent à des ordres généraux, 380 à des indications géographiques, et 135 à des ordres particuliers. Dans la navigation en escadre, chaque navire a son numéro d'ordre, c'est-à-dire un pavillon qui le désigne nominativement.

Les signaux de nuit, dans une flotte, ou en général entre bâtiments de guerre, s'effectuent au moyen de feux placés verticalement les uns au-dessous des autres, au lieu le plus élevé et le plus apparent du navire. Le nombre des feux employés ne dépasse jamais six. C'est sur les combinaisons de ces feux, un à un, deux à deux, qu'est basée la table des signaux maritimes.

Afin de multiplier le nombre des avis ou ordres à trans-

mettre, on a imaginé de donner à chacune des cinq premières combinaisons six significations différentes, selon qu'on les ferait précéder ou suivre de fusées et de feux de Bengale. On a obtenu ainsi six chapitres composés de vingt ordres, c'est-à-dire 120 signaux.

Quelle est la forme des fanaux télégraphiques adoptés pour le service de la mer? On a longtemps donné à ces fanaux la forme polyédrique, mais la forme cylindrique a aujourd'hui prévalu. Jusqu'à ces dernières années, on s'était borné à les éclairer au moyen d'une mèche à huile. Ils éclairaient assez brillamment une batterie lorsqu'ils étaient en assez grand nombre; mais en changeant de rôle dans les airs, ils ne possèdent plus qu'une puissance d'émanation fort limitée.

Depuis quelques années, l'emploi de l'huile comme combustible a été abandonné pour les fanaux télégraphiques de la marine : on l'a remplacée par les bougies. Mais on reprochait à ce nouveau combustible ce que l'on reprochait à l'ancien, c'est-à-dire de ne fournir qu'un éclat lumineux tout à fait insuffisant. C'est pour remédier à ce défaut que M. L'Étourneau a imaginé ses *fanoux lenticulaires*, qui consistent dans l'adjonction au fanal ordinaire d'une épaisse *lentille à échelons*, imitation avantageuse du système qui est employé avec tant de succès pour l'éclairage des phares. Les fanoux lenticulaires sont adoptés aujourd'hui dans notre marine militaire et marchande, tant pour les signaux que pour l'éclairage des batteries.

L'inconvénient de ces fanoux, c'est leur poids considérable; ils pèsent 2 kilogrammes 400 grammes, ce qui les rend peu maniables, surtout quand il faut en hisser trois ou quatre à la fois.

Dans l'état actuel, voici comment on procède à bord d'un vaisseau, pour exécuter les signaux nocturnes. Il faut commencer par allumer un nombre suffisant de fanoux, les porter à l'endroit où doit être élevé le signal, fixer ces

fanaux sur un ou deux cordages (*drisses*), les uns à la suite des autres, et les placer dans l'ordre indiqué par le tableau de la tactique navale. Cette manœuvre, toujours lente, surtout en cas imprévu, et même dans des conditions favorables de vent et de mer, exige beaucoup de précautions pour ne pas soumettre les fanaux à des mouvements désordonnés. Aussi l'exécution exacte d'un signal maritime n'est-elle jamais assurée d'avance.

Un premier signal étant formé, si on doit le faire suivre d'un second, il faut d'abord amener les fanaux pour pouvoir en augmenter ou en diminuer le nombre. Si le premier signal a, par exemple, nécessité l'emploi de fusées ou de feux de Bengale, il faut nécessairement laisser s'écouler un certain laps de temps entre le premier et le second, afin de ne pas donner lieu à une interprétation erronée, en faisant supposer que les fusées qui terminent le premier signal commencent au contraire le second.

Les fanaux sont disposés, comme nous l'avons dit, les uns au-dessous des autres, dans une même ligne verticale; mais, quelle que soit la distance qui les sépare, elle ne peut être que très-petite à bord d'un navire. Or, le faible éclat qu'ils répandent ne permet pas toujours de s'assurer de leur nombre exact. La pratique démontre journellement ce fait, que les fanaux, à distance moyenne, hissés au nombre de trois ou quatre, paraissent confondus. Une grosse mer, un temps légèrement brumeux, multiplient les incertitudes ou frappent de nullité une grande partie de ces signaux.

La nécessité, depuis longtemps reconnue, de posséder, dans nos escadres, un moyen sûr de correspondre promptement et simplement par tous les temps et en toutes circonstances, a provoqué les recherches de quelques-uns de nos officiers de marine. Il y a peu d'années, un officier distingué de cette arme eut l'idée de combattre les incertitudes auxquelles donne lieu cette longue ligne lumineuse, en colo-

rant différemment les feux. Sans modifier en rien la forme ni le mode d'éclairage des fanaux actuels, il adaptait à leurs garnitures des verres diversement colorés.

Ce projet fut favorablement accueilli, et l'ordre de le soumettre à des essais fut expédié à Brest. Des expériences se firent en rade, à bord de la frégate *l'Iphigénie*; mais leurs résultats ne répondirent pas aux prévisions favorables que l'on avait conçues de ce système. L'intensité de lumière n'était pas assez puissante pour rendre les couleurs suffisamment apparentes. Le mal avait donc été attaqué dans l'un de ses effets, mais non dans sa cause, et la question restait à l'état de problème. Le but à atteindre était toujours celui-ci : « Réaliser avec certitude et rapidité une transmission d'ordres successifs, dans une flotte, et pendant la nuit, quel que soit l'état de l'atmosphère. »

C'est ce problème que M. Auguste Trève, enseigne de vaisseau, a abordé, confiant dans les ressources de nos sciences physiques.

Le jeune enseigne s'est d'abord occupé de la recherche du plus puissant agent d'éclairage qui puisse être adopté à bord des navires. Il croit l'avoir trouvé dans le gaz de l'éclairage tiré de la variété de houille qui a reçu le nom de *boghead*, et qui est douée d'un remarquable pouvoir éclairant. Ce gaz, brûlant dans les fanaux télégraphiques des navires, y produirait, selon M. Trève, une lumière douze fois supérieure en éclat à celle qui est employée aujourd'hui pour cet usage.

M. Trève propose donc de placer, à bord de chacun de nos navires, deux ou trois de ces petits barils de gaz extrait du *boghead*, que l'on prépare à l'usine de la rue de Charonne, et qui contiennent, sous un volume de 40 décimètres cubes, 400 litres de gaz. Ce gaz servirait à éclairer les fanaux lenticulaires employés pour la télégraphie nocturne. Au mécanisme placé à la partie inférieure de ces fanaux, et qui est destiné à recevoir la bougie, M. Trève

substitue un petit tube de cuivre terminé en bec ordinaire de gaz. Cinq tubes en caoutchouc mettent en communication le gazomètre (qui porte cinq petits robinets) avec les cinq tubes des fanaux télégraphiques. Il est évident que l'on peut, au moyen de cette disposition, produire ou arrêter à volonté et instantanément l'écoulement du gaz dans l'un quelconque des cinq fanaux, en ouvrant ou fermant le petit robinet qui lui correspond sur le gazomètre.

Reste le moyen d'enflammer le gaz.

Dans les conditions actuelles, quel que soit le point où sont hissés les fanaux télégraphiques à bord, ils sont toujours inabordables en raison de leur hauteur. On ne peut donc songer, pour enflammer le gaz, à employer la main de l'homme, pas plus que cette longue perche munie d'une lumière qui sert aux allumeurs pour les lanternes à gaz placées dans nos rues. Il fallait donc ici un procédé d'allumage mouvant, pour ainsi dire, un moyen simple qui, faisant corps avec chaque fanal, pût participer à tous ses mouvements dans les airs. L'électricité seule pouvait donner le moyen d'obtenir un tel résultat; c'est donc à l'électricité que notre inventeur a eu recours.

On sait que la machine de Ruhmkorf, où l'on développe de l'électricité d'induction, permet, avec un nombre très-restreint d'éléments voltaïques, de produire des effets de chaleur équivalents à ceux que l'on ne pouvait obtenir auparavant qu'en employant un nombre considérable de couples galvaniques. C'est grâce à la machine de Ruhmkorf que l'on a pu, comme nous avons déjà eu l'occasion de l'exposer dans un ouvrage précédent<sup>1</sup>, procéder à l'inflammation des mines à de grandes distances. C'est ainsi que le colonel espagnol, Verdu, a pu enflammer de la poudre placée à une distance de 26 000 mètres en n'employant qu'un ou deux éléments de la pile de Bunsen.

<sup>1</sup> Voyez les *Applications nouvelles de la science à l'industrie et aux arts*, 2<sup>e</sup> édition, 1857.

L'électricité d'induction peut produire, dans la machine de Ruhmkorf, de fortes étincelles, par suite de la tension considérable de l'électricité qui circule dans le fil induit. C'est grâce à ces étincelles que l'on pourra, selon M. Trève, rendre pratique la manœuvre du télégraphe maritime. La machine de Ruhmkorf est des plus portatives, ses dimensions étant seulement de 20 centimètres en longueur sur 15 de large. Il n'y a donc aucune difficulté à la placer, à demeure, dans un petit local disposé *ad hoc* chez le commandant du navire. Les deux extrémités du fil induit, entre lesquelles jaillissent les étincelles, se logeraient dans de petites rainures pratiquées dans la muraille du bâtiment, et aboutiraient sur la dunette en forme de crochets. Les deux extrémités du gros fil communiqueraient avec les pôles de la petite pile, placée non loin de là. Ainsi, l'élément de la pile voltaïque, qu'il est seul nécessaire d'employer pour produire l'électricité, se trouverait dans l'intérieur du navire, avec la machine de Ruhmkorf; les deux crochets, terminant les fils conducteurs, seraient seuls placés sur la dunette, prêts à diriger le courant dans tout conducteur qui lui serait présenté. Comme on le voit, tout cela fonctionne de soi-même : ce sont des éléments immuables et dont on n'a pas à s'occuper.

Pour comprendre maintenant le jeu complet de ces moyens d'éclairage des fanaux télégraphiques, laissons l'inventeur lui-même donner la description de la manœuvre à employer :

« Les deux fils de la pile, dit M. Trève, étant crochés aux boutons de la dunette, pendant qu'on hisse les fanaux, le courant électrique circule; et, vu les bifurcations des fils, va se manifester instantanément par de vives étincelles entre les deux pointes des tiges dans chaque fanal. Cela posé : si j'ouvre le robinet n° 1 du gazomètre, par exemple, le gaz qui passe par le petit régulateur se précipite dans le tube, se répand instantanément dans le fanal n° 1, y rencontre l'étincelle électrique qui l'enflamme aussitôt, et y étale sa brillante lu-

mière, qui va se transmettre au loin. Si je veux faire rentrer ce n° 1 dans l'obscurité, il est évident que je n'ai qu'à en fermer le robinet.

« Pour éclairer le fanal n° 4, par exemple, les deux fils conducteurs, se greffant sur chaque fanal, comme nous l'avons dit, le courant électrique circule pour tous, l'étincelle jaillit dans chaque fanal, et cela d'une manière permanente. Je n'ai absolument qu'à donner issue au gaz n° 4, qui aussitôt s'enflamme au contact de l'étincelle. Pour le faire rentrer dans l'obscurité, je n'ai qu'à fermer le robinet n° 3.

« Pour en éclairer 3, 4, 5 à la fois, je n'ai qu'à ouvrir les 3, 4, 5 robinets à la fois, comme à les fermer pour les faire rentrer dans l'obscurité.

« Ainsi : ouvrir et fermer le robinet du fanal que l'on veut éclairer, voilà toute la manœuvre; elle n'est pas difficile.

« L'appareil télégraphique manié par nos hommes se compose donc de cinq fanaux auxquels sont fixés les deux fils conducteurs, qui se déroulent à mesure qu'on les hisse, et de cinq tubes en caoutchouc qui, avec les deux fils, viennent absolument, comme les quatorze drisses de notre télégraphe de jour, se loger dans une caisse destinée à recevoir les fanaux. Les cinq fanaux étant hissés, au commencement de la nuit, si on le veut, le télégraphe est là prêt à fonctionner : ce n'est plus qu'une manœuvre de robinets. Deux hommes pourront éclairer tel nombre de fanaux que l'on voudra, soit isolément, soit simultanément, et cela instantanément. Une large base de signaux peut s'asseoir sur un procédé aussi remarquablement simple et entièrement dû à la vitesse prodigieuse de l'électricité, à celle de l'écoulement du gaz et à son inflammabilité instantanée. »

M. Trève cherche ensuite à prouver que le maniement et la conservation de quelques barils de gaz comprimé ne pourraient donner lieu au moindre danger à bord des navires.

La fabrication, de plus en plus étendue, du gaz comprimé, son application journalière à Paris, l'installation, dans les caves des maisons, d'énormes gazomètres destinés à distribuer la lumière dans tout l'intérieur, répondent suffisamment aux craintes que l'on pourrait concevoir sur

son admission à bord de nos vaisseaux. L'usage qui est fait depuis quelque temps par les Américains, de l'éclairage au gaz sur quelques-uns de leurs navires, achève de dissiper ces appréhensions. D'ailleurs, pas un atome de gaz ne pourrait se répandre dans l'intérieur du bâtiment, puisque c'est en plein air, sur la dunette, que se placera le gazomètre.

Que peut-il donc arriver? Qu'il y ait fuite de gaz pendant les manœuvres par suite de sa non-inflammation? Dans ce cas, le gaz se répandrait dans l'air; il serait perdu, voilà tout.

La faculté de comprimer le gaz à dix ou douze atmosphères répond admirablement aux questions de convenance à bord des navires. Ainsi, deux cylindres en tôle de la dimension des petits barils de galère, renfermant du gaz à douze atmosphères, donnent l'approvisionnement de 720 litres de gaz. Or, il n'est pas de navire de guerre, grand ou petit, qui ne puisse, sans gêner aucunement les mouvements de l'équipage, loger ces deux petits barils sur sa dunette ou à la partie arrière de son pont. Ainsi placés, ils pourront servir longtemps à tous les besoins de la télégraphie de nuit.

En effet, la consommation d'un bec de gaz obtenu par la distillation du *boghead*, et dont l'intensité égale celle de 12 bougies, est de 30 litres par heure. Or, ces nuits sont bien rares où les besoins imprévus du service exigeront un nombre de signaux qui atteigne le chiffre 6. Donc, en admettant que chaque signal dure trois minutes, et en mettant à 15 le nombre de fois que l'on aura produit de la lumière, il est presque permis d'assurer d'avance, selon M. Trève, que la dépense n'atteindra tout au plus que 23 à 24 litres par nuit. C'est là, d'ailleurs, on doit le remarquer, la dépense la plus forte; car dans les nuits où l'obscurité est profonde, et qui sont, on le sait, les plus favorables à la visibilité des feux, il suffira bien souvent de

produire une lumière équivalant seulement à 4 ou 5 bougies; c'est ce dont on est facilement le maître en n'ouvrant le robinet que d'une faible quantité.

M. Trève conclut des calculs précédents, dont la base manque peut-être pourtant de la certitude nécessaire, que 720 litres de gaz seront, pour un navire de guerre, un approvisionnement suffisant pour son service télégraphique<sup>1</sup>.

Si le renouvellement du gaz devenait impossible, rien n'empêcherait chaque navire de faire son gaz lui-même en l'extrayant de l'eau. Cette opération chimique est tellement simple qu'elle ne saurait occasionner le moindre embarras. Dans un cylindre de grès, de trente à quarante litres, il suffit de placer de l'eau, de la vieille ferraille ou du vieux zinc; on y ajoute de temps en temps de l'acide sulfurique, et l'hydrogène se dégage<sup>2</sup>. Au moyen d'une petite pompe aspirante et foulante, un homme peut comprimer ce gaz dans les petits gazomètres de la dunette. Cette opération peut s'exécuter en plein air, sur le pont, et sans le moindre danger pour qui que ce soit. Dans tout pays, on pourra trouver, si on ne les avait à bord, les matières nécessaires à la préparation de l'hydrogène.

Enfin, si cette opération n'était pas elle-même praticable à bord, et s'il y avait épuisement complet de gaz, comme on ne modifie en rien les fanaux actuels, il n'y aurait qu'à substituer à l'appareil à gaz l'ancien appareil à

1. Nous ferons remarquer qu'il serait important de munir chacun des petits barils récepteurs destinés à conserver le gaz, d'un petit manomètre de Bourdon, afin de pouvoir connaître constamment le volume exact du gaz condensé, s'assurer qu'aucune fuite n'a eu lieu, et surtout constater que le gaz ne s'est pas partiellement liquéfié par la formation de carbures d'hydrogène liquides, transformation qui a été observée par M. Faraday, en Angleterre, pour le gaz de l'éclairage comprimé à 20 atmosphères.

2. Dans ce cas, c'est-à-dire quand on ne fera pas usage de gaz d'éclairage, mais simplement d'hydrogène, c'est l'incandescence d'un petit corbillon en platine, placé au-dessus du bec, qui produirait la lumière, le gaz hydrogène pur n'étant pas éclairant par lui-même.

bougies, qui le suivra toujours; on ferait alors les signaux selon l'ancien mode.

Après cet exposé des moyens nouveaux proposés par notre ingénieur marin, énumérons, pour résumer ce qui précède, les avantages que présenterait ce système télégraphique comparativement à celui qui est actuellement en usage.

1° L'intensité de la lumière (huile ou bougies) employée aujourd'hui à bord de nos bâtiments, est trop faible pour ne pas frapper de nullité la plus grande partie des signaux nocturnes. Ici, la source de lumière est douze fois plus intense, et de plus, la lumière est renvoyée par des verres lenticulaires.

2° Les feux d'une seule couleur se confondaient. Ici, deux fanaux qui se suivent sont nettement détachés par le fait d'une différence de couleur.

3° Par les moyens employés actuellement, il est matériellement impossible de télégraphier; il faut seulement manœuvrer, et exposer constamment les fanaux à des ruptures pendant leurs différentes évolutions. Ici, au lieu de 120 signaux, on peut, selon M. Trève, en obtenir 342, sans employer ni les fusées, ni les feux de Bengale, et aucune rupture ou confusion des fanaux n'est à redouter.

Cinq fanaux étant hissés au commencement de la nuit, on peut les éclairer isolément ou simultanément tel nombre de fois que l'on voudra, et cela dans un laps de temps inappréciable; on peut enfin y faire jouer la lumière, en manœuvrant cinq petits robinets, ce que peut faire un enfant. Ainsi, les hommes n'ont aucun appareil fragile à manœuvrer, puisqu'on ne leur met entre les mains que ce qu'ils ont toujours eu: cinq fanaux à hisser et cinq tubes en caoutchouc à appliquer aux robinets.

Les moyens télégraphiques proposés par M. Trève, et qu'il emprunte, comme on vient de le voir, à une science

avancée, nous semblent appelés à réaliser un progrès sérieux, à remplir une lacune qui a été bien souvent l'objet de vives préoccupations pour nos officiers généraux.

Puisque l'examen des intéressantes recherches du jeune enseigne de vaisseau, qui met si habilement à profit l'électricité et le gaz pour régénérer la télégraphie maritime, nous a conduit à traiter cette question, nous ne terminerons pas sans signaler le défaut général de la télégraphie navale auquel il importe de remédier, la grande lacune qui reste à combler dans cette partie de la tactique militaire.

Jusqu'ici, les moyens de correspondance télégraphique ont répondu, tant bien que mal, aux besoins de la marine; on ne peut se dissimuler pourtant qu'elle a, sous ce rapport, beaucoup à attendre de l'avenir. La langue des signaux de la navigation est bien incomplète, car, dans plusieurs circonstances, ni les feux, ni les sons, ni les pavillons dont elle fait usage, ne peuvent être employés. Dans le combat, par exemple, lorsque d'épais nuages de fumée enveloppent les navires; quand les mâts se brisent, entraînant avec eux pavillons, flammes et guidons; quand le bruit de la cloche, du tambour et du canon, se perd dans un effroyable vacarme, à quoi peut servir la télégraphie maritime? A rien.

Il faut donc chercher, pour ce cas, un autre genre de signaux, un moyen de transmission du son dont la portée soit très-considérable. Remettons au jour, s'il le faut, le *télélogue* des anciens, qui transportait le son à de prodigieuses distances, et que les Phéniciens et les Carthaginois, ces peuples essentiellement navigateurs, avaient emprunté aux Égyptiens. Demandons à notre puissante industrie de composer, avec l'air comprimé ou la vapeur, un instrument sonore que l'on pourrait appeler le *téléphone*. La na-

ture n'impose aucune limite à l'intensité du son dans les instruments où vibre un courant d'air ou de vapeur. En augmentant les dimensions du tuyau, l'intensité et la masse du courant fluide, il n'est pas d'effets de sonorité auxquels on ne puisse atteindre. Il n'est nullement douteux pour nous, qu'avec une chaudière émettant un jet de vapeur énorme, on ne pût composer tout un formidable orchestre, capable de dominer, par ses retentissants éclats, le bruit de l'artillerie et le fracas des batailles<sup>1</sup>. L'agent de

1. Un instrument de ce genre a été imaginé par M. Sudre, et essayé au mois de mai 1842, en présence de plusieurs marins distingués, entre autres, les amiraux Mackau et Hugon : M. Guérin, mécanicien, l'avait construit. C'était une sorte de porte-voix gigantesque, mis en vibration par un courant d'air comprimé, auquel on donnait issue dans quatre tuyaux, au moyen du doigt appuyé sur une touche. La puissance de sonorité de cet appareil était formidable : les sons émis auraient pu s'entendre à la distance de deux lieues. Selon M. Sudre, l'acuité extrême de ces sons dominerait le bruit de l'artillerie. Le *téléphone* proposé par l'honorable inventeur de la télégraphie musicale, répondrait donc peut-être à la nécessité dont il est question.

Dans un article du *National*, du 13 mai 1842, M. Gustave Hecquet donnait au sujet de cet instrument de M. Sudre, qui fut essayé dans la salle Herz, les renseignements que nous allons rapporter :

« Figurez-vous, dit M. Gustave Hecquet, quatre trompettes dont l'embouchure s'engage dans un tambour de cuivre, maintenu par des cercles de fer, sans doute de peur d'accident. Ce tambour, en effet, n'est qu'un réservoir qu'on emplit d'air au moyen d'un soufflet adapté à la machine. Quand le fluide sonore, accumulé dans le réservoir, y est arrivé à un degré de compression convenable, vous appuyez le bout du doigt sur une touche, il y en a autant que de trompettes, et vous entendez un son auprès duquel celui des douze trompettes de la *Reine de Chypre* ne vous paraîtrait plus que le chant d'une tourterelle. Cet instrument, que M. Sudre a appelé *téléphone*, est, sans aucun doute, le plus puissant qu'on ait jamais inventé. Nous ne l'avons entendu qu'une fois, et force nous a été de prendre aussitôt la fuite : nos fragiles organes n'eussent point résisté peut-être à une seconde épreuve.

« Ce formidable appareil est, au surplus, d'un assez petit volume; il n'occupe que peu d'espace, et ne serait d'aucun embarras sur un vaisseau. En effet, c'est à la marine qu'il est spécialement destiné. C'est un porte-voix gigantesque à l'aide duquel un amiral pourrait, sur un espace circulaire qui aurait 3 lieues de diamètre, faire manœuvrer la flotte la plus nombreuse aussi facilement et avec aussi peu d'indé-