

pour communiquer rapidement au loin. Elle est mobile et peut s'improviser partout. Elle peut se pratiquer dans presque tous les lieux, dans les alternatives de jour et de nuit; la nuit lui est même très-favorable, par suite du silence qu'elle étend sur la terre. Ainsi, ni la diversité de lieux, ni les vicissitudes, ni les changements subits du temps, n'arrêtent son essor. Ajoutons que les instruments de la téléphonie, à part le canon, sont très-portatifs; ils servent en outre à d'autres usages, condition d'une haute importance dans la pratique: c'est le clairon, c'est-à-dire un instrument qui est, pour un autre objet, entre les mains du soldat, qui constitue son agent essentiel. Ainsi, la téléphonie l'emporte sur la télégraphie dans toutes les situations où l'on n'a ni le temps de choisir les lieux, ni l'alternative du choix.

A la mer, la téléphonie présenterait peu de supériorité sur les signaux visuels; mais on sait, d'un autre côté, que les signaux maritimes ne peuvent être employés que dans la transmission d'ordres prévus et arrêtés d'avance. La téléphonie suppléerait à cette insuffisance, car elle permet d'exprimer toute sorte d'idées, de transmettre tous les ordres possibles. En même temps, elle peut ajouter beaucoup à la puissance des signaux de nuit, et rendre praticables jusqu'aux signaux de brume.

Nous pensons, d'ailleurs, avec M. Lissajous, qui a exprimé cette idée dans son rapport à la Société d'encouragement, que la téléphonie peut trouver son application, non-seulement à la guerre, mais même dans l'industrie, en particulier pour le service des chemins de fer, où l'emploi d'un mode de communication simple et rapide présenterait un grand nombre d'avantages.

Aux doutes qui sont exprimés dans la dernière partie de la notice que l'on vient de lire, M. Sudre a répondu par

une lettre qui a été insérée dans *la Presse* le 8 septembre 1856, et qu'il nous paraît utile de reproduire ici comme le complément explicatif ou l'éclaircissement de ce qui précède. Voici donc la lettre de l'honorable inventeur :

Au Secrétaire de la rédaction.

« Monsieur,

« Je lis dans le feuilleton de votre estimable journal un article très-détaillé sur la *téléphonie* ou *télégraphie musicale*, dont je suis l'inventeur. Le savant critique paraît être surpris, avec juste raison, que ce système de correspondance, tant de fois expérimenté, tant de fois approuvé par différentes commissions, ne soit pas encore en pratique dans toute l'armée! M. Louis Figuier serait peut-être bien plus étonné s'il savait que trois ministres de la guerre, y compris M. le maréchal de Saint-Arnaud, ont donné leur complète approbation aux rapports faits par les généraux qui n'ont cessé de signaler cette méthode au gouvernement comme une invention utile et avantageuse à l'art militaire.

« Les expériences les plus concluantes et les plus décisives sont celles qui furent faites en 1850, du Champ de Mars à Rueil, à l'aide de trois sons seulement: *sol, ut, sol*; et si j'en crois le récit d'un grand nombre d'officiers et soldats-clairons revenant de l'armée d'Orient, un usage absolument semblable aurait été fait dans un but utile, afin d'éviter à nos travailleurs d'être surpris par les sorties nocturnes que faisaient les Russes. (Voir, à ce sujet, *la Presse* du 23 février 1855.)

« Mais voici qui est plus explicite; j'écris ce qui suit sous la dictée d'un capitaine d'état-major :

« A mesure, dit-il, que nos travaux se rapprochaient de Sébastopol, les Russes faisaient de temps en temps des sorties nocturnes, pour attaquer nos travailleurs; il en est résulté du retard dans l'exécution de nos travaux. Alors un grand nombre d'officiers pensèrent qu'il était urgent d'établir des lignes de clairons, afin de prévenir, d'un bout à l'autre des tranchées, que l'ennemi attaquait sur tel ou tel point. Une fois ces lignes établies, les clairons de chaque compagnie répétaient les signaux convenus, et l'armée de réserve, située à un endroit qu'on appelait le *Clocheton*,



« était prévenue de se tenir prête à marcher, par un poste  
« intermédiaire, du *Clocheton* à la première parallèle. Après  
« un signal donné, on faisait entendre quelques notes isolées  
« pour indiquer si l'on s'adressait à la droite, à la gauche ou  
« au centre; et, chose remarquable, ajouta cet officier, c'est  
« que, pendant la fusillade et même la canonnade, le son du  
« clairon dominait entièrement. »

« Cette correspondance téléphonique, semblable en tout point  
à celle qui fut pratiquée en 1850, du Champ de Mars à Rueil,  
au moyen de plusieurs postes de clairons, rendit un très-grand  
service, puisque nos travailleurs ne furent plus inquiétés.

« Qu'avaient dit, au surplus, les trois commissions de généraux  
qui avaient examiné sérieusement la téléphonie? Ils  
avaient dit « qu'ils pensaient qu'il était facile d'employer avec  
« avantage la téléphonie pour faire correspondre les troupes  
« d'une même armée qui occuperait divers points d'une posi-  
« tion stable et étendue, etc., etc. » Ce cas était absolument  
la situation de notre armée devant Sébastopol.

« Je me bornerai donc aujourd'hui à constater que la télé-  
phonie a toujours obtenu l'approbation des hommes d'art, de  
science et de guerre, et que le retard qu'on a apporté jusqu'à  
présent à en faire une application générale ne doit être attri-  
bué à aucun argument sérieux, ni à aucune raison valable  
pour repousser son emploi: craintes qui, du reste, dispa-  
raissent entièrement en présence de la volonté si bien expri-  
mée par trois ministres de la guerre dont *j'ai conservé les lettres*,  
et qui tous ont adopté ce moyen de communication. Et, pour  
ne citer qu'un fait assez rapproché, il me suffira de dire qu'au  
mois de mars 1853, M. le maréchal de Saint-Arnaud, ayant  
appris que la Russie m'offrait de m'acheter mon système,  
me fit écrire « qu'il trouvait bonnes les décisions des diverses  
« commissions qui avaient examiné et approuvé cette méthode  
« et qu'il les acceptait. »

« Au surplus, à part les doutes qu'a manifestés M. Louis  
Figuier sur la bonté de ma méthode, je me plais à reconnaître  
que le savant critique n'a dit que l'exacte vérité.

« J'ose croire que ce ne sera pas inutilement que j'ai désiré,  
en tout temps, conserver à mon pays le fruit de mes tra-  
vaux.

« Veuillez agréer, etc.

F. SUDRE. »

## 2

## Le télégraphe solaire.

Un employé de l'administration des télégraphes, M. Le-  
seurre, a imaginé un nouveau moyen de correspondance  
télégraphique qui repose sur la réflexion des rayons so-  
laires, projetant à des distances très-considérables des  
éclairs lumineux. La répétition de ces éclairs, leur lon-  
gueur ou leur brièveté, forment un alphabet particulier,  
qui sert à composer une écriture de convention. Le télé-  
graphe solaire est destiné à établir une correspondance  
rapide dans les pays où l'installation de la télégraphie  
électrique présenterait des difficultés; il s'appliquera spé-  
cialement avec de grands avantages en Afrique, pour le  
service de notre armée. Les expériences auxquelles ce  
nouveau système de télégraphie a été soumis en présence  
du ministre de la guerre, M. le maréchal Vaillant, ont  
donné d'excellents résultats.

Comment concevoir que deux observateurs puissent cor-  
respondre entre eux par l'envoi réciproque d'éclairs dus à  
la réflexion des rayons solaires?

Un faisceau de lumière solaire, réfléchi par un miroir  
dans une direction déterminée, se transmet, en rase cam-  
pagne, à une si prodigieuse distance, que toute la diffi-  
culté ne peut consister qu'à composer un appareil suscep-  
tible de recevoir commodément les éclairs lumineux et  
pouvant fonctionner pendant toute la durée du jour. Un  
tel appareil doit pouvoir réfléchir un faisceau lumineux  
dans une direction quelconque, et l'y maintenir malgré le  
déplacement du soleil. Il faut ensuite que les éclairs, alter-  
nativement provoqués et éteints, constituent des signaux  
auxquels un sens soit attaché.



Pour obtenir la fixité du faisceau réfléchi, M. Lesurre emploie deux miroirs : l'un est mobile, et suit les mouvements du soleil ; l'autre est fixe. Exposé au soleil, le miroir mobile est incliné sur un axe parallèle à l'axe du monde, et tourne autour de cet axe d'un mouvement uniforme et exactement égal au mouvement de rotation de la terre sur elle-même ; il produit donc l'effet de l'instrument de physique qui a reçu le nom d'*héliostat*, c'est-à-dire qu'il maintient immobile et dans la même direction le faisceau lumineux, quelle que soit l'inclinaison du soleil sur l'horizon. Le miroir fixe reçoit le faisceau lumineux réfléchi par ce miroir mobile, et il l'envoie dans la direction d'une lunette et d'un écran, qui sont disposés pour le recevoir à la station opposée.

Pour produire un signal lumineux sur l'écran placé à l'une des stations, on imprime au miroir réflecteur un léger mouvement, au moyen d'une simple pression de la main, qui fait agir un petit ressort d'acier. Par ce léger déplacement produit par la main sur le miroir réflecteur, et selon la rapidité de ce déplacement, la station opposée peut recevoir sur son écran des éclairs brefs ou prolongés.

On a donné à ces éclairs, brefs ou prolongés, la même signification que les lignes et les points reçoivent dans le vocabulaire du télégraphe électrique de Morse. On sait que le vocabulaire du télégraphe Morse, aujourd'hui adopté dans toute l'Europe, se compose simplement de lignes et de points ; il a été décidé que les éclairs brefs, dans le télégraphe solaire, représenteraient les points, et que les éclairs prolongés représenteraient les lignes : avec ces lignes et ces points, on compose un alphabet et une écriture, qui suffisent parfaitement à tous les besoins de la correspondance.

Il reste à dire comment, avec le télégraphe solaire, deux

personnes, ignorant leur position respective, peuvent se chercher mutuellement et commencer une correspondance.

Voici comment opère le stationnaire qui veut avertir son correspondant et qui ignore sa situation. Il commence par rendre horizontal l'axe de rotation du miroir tournant, et place ce miroir de façon à réfléchir, parallèlement à son axe, la lumière solaire. Cette lumière réfléchie tombe alors sur le deuxième miroir qui est rendu vertical, et qui peut tourner autour d'un axe vertical ; ainsi disposé, ce miroir doit renvoyer successivement vers tous les points de l'horizon la lumière réfléchie par le premier miroir. La zone horizontale qu'éclaire chaque demi-rotation du miroir vertical présente un demi-degré de hauteur. Si l'on craint que quelque point n'ait échappé, on modifie un peu l'inclinaison de l'un des miroirs, et on balaye l'horizon par de nouvelles zones d'éclairs.

Tous ces mouvements sont guidés par l'écran de la lunette, qui accuse à chaque instant la direction du faisceau émergent, et dispense de toute précision. La personne que l'on cherche recevra donc quelques-uns des éclairs, reconnaîtra le point d'où ils partent, s'orientera sur ce point, et lui renverra un feu permanent sur lequel on pourra s'orienter à son tour ; la correspondance régulière pourra alors commencer.

Dans les expériences qui ont eu lieu devant M. le maréchal Vaillant, on a établi une correspondance très-rapide entre le mont Valérien et la terrasse de la coupole à l'Observatoire ; le même échange de signaux a encore eu lieu entre les tours de Saint-Sulpice et la tour de Montlhéry, à une distance de moitié plus considérable.

M. le maréchal Vaillant a parlé à l'Académie d'une expérience bien plus satisfaisante encore, car on a constaté que lorsque le soleil, voilé par des brumes, s'efface dans le ciel, et ne se manifeste plus que par une large zone ar-



gentée, le signal lumineux est pourtant toujours sensible à l'œil nu, et se montre très-brillant dans la lunette. Il résulte de là que, même en l'absence du soleil, la correspondance pourra être continuée.

Le télégraphe solaire n'est pas, comme le télégraphe aérien, un instrument nécessairement fixe et qui exige des stations toujours les mêmes. Il peut s'installer partout. L'instrument portatif, construit par M. Leseurre, ne pèse que 8 kilogrammes. Il se monte sur un trépied en bois, et s'oriente à l'aide d'une boussole et d'un niveau à bulle d'air. Il n'occupe guère plus de volume qu'un *héliostat*, avec lequel il a beaucoup de ressemblance. Il est surtout remarquable par la facilité qu'on a de le transporter d'un endroit dans un autre, par le peu d'embarras qu'il cause et le peu de temps qu'il exige pour être installé et mis en usage.

Le *télégraphe solaire* ou *héliographe* sera très-probablement adopté pour le service des armées, et spécialement pour l'Algérie, puisque c'est par l'ordre des ministres de la guerre et de l'intérieur que les expériences dont nous venons de parler ont été faites à l'Observatoire.

Mais la guerre ne profitera pas seule de cet ingénieux instrument; l'inventeur le destine encore aux travaux des grandes triangulations. L'hydrographie empruntera plus d'une fois au télégraphe solaire des mires situées à de grandes distances l'une de l'autre. Les observations astronomiques simultanées y trouveront des ressources précieuses; mais c'est particulièrement pour la détermination des longitudes que l'on pourra tirer parti de ce curieux instrument.

On s'est demandé si avant M. Leseurre personne n'avait songé à construire quelque appareil de télégraphie conçu sur un principe analogue. On peut citer d'abord l'Allemand Bergstrasser, qui, dans ses travaux nombreux sur la télégraphie aérienne, a indiqué la possibilité d'employer les rayons

solaires réfléchis par un miroir<sup>1</sup>. Mais un appareil anciennement proposé et qui a une analogie beaucoup plus frappante avec celui de M. Leseurre, c'est celui qui fut proposé par Gauss sous le nom d'*héliotrope*, et qui a été perfectionné depuis dans sa construction par l'habile physicien allemand M. Steinheil. Cet appareil a pour fonction de projeter un rayon de lumière sur un objet éloigné; il est fondé sur une propriété géométrique bien connue de la glace sans tain à surfaces parallèles. Si l'on fait tomber obliquement un rayon de soleil sur une glace à surfaces bien dressées et exactement parallèles, le rayon transmis et le rayon réfléchi iront illuminer dans l'espace deux objets différents. Si alors on se place derrière la glace de manière à voir par réflexion l'objet éclairé par le rayon transmis, en vertu d'une sorte de réciprocité facile à démontrer, on verra en même temps par transmission l'objet éclairé par voie de réflexion. On peut donc utiliser cette remarque pour diriger le rayon réfléchi dans telle direction qu'on voudra.

On aurait pu, à la rigueur, faire de ce dernier appareil un télégraphe solaire; mais celui de M. Leseurre, dont nous venons de donner la description, est en réalité le seul qui ait encore été complètement adapté à sa destination et qui ait été combiné et proposé comme devant servir aux communications télégraphiques entre des postes éloignés.

1. Voy. mon *Histoire des découvertes scientifiques modernes*, t. II, p. 124 (4<sup>e</sup> édition).



## 3

Porte-amarre de sauvetage. — Les appareils de sauvetage pour la marine. — Travaux de Manby : le boulet-grappin. — Appareil de M. Delvigne. — La fusée porte-amarre de M. Tremblay. — Système de M. Bertinetti. — Comparaison de ces divers systèmes. — Emploi du fusil par M. Debouteville.

L'idée de jeter une corde à un bâtiment échoué et en détresse près de la côte a depuis longtemps préoccupé les marins. Pour prévenir les désastreux effets des sinistres maritimes, pour porter secours à un navire échoué, il faut pouvoir le mettre promptement en communication avec la terre, à l'aide d'un va-et-vient continu qui peut sauver les hommes et les choses.

La première idée de lancer une corde à un navire au moyen d'une fusée appartient à un Français, Ducarne de Blangy, né en 1728, à Hirson, département de l'Aisne, qui, en l'an VII (1799), mit ce moyen, expérimentalement, en pratique devant l'amiral Rosily<sup>1</sup>. Après lui, un officier anglais, nommé Trengrouse s'occupa du même problème.

1. Ducarne de Blangy a fait connaître sa découverte dans une brochure in-8 publiée en 1801 sous ce titre : *A la Marine française, ou Moyen propre à sauver les équipages d'une partie des vaisseaux qui viennent échouer et périr à la côte par les naufrages, ainsi que la meilleure partie des marchandises*. Nous n'avons pu réussir à retrouver cette brochure ; mais nous avons lu dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* (4<sup>e</sup> année, p. 135, 148 et 229) que Ducarne de Blangy, alors âgé de près de 80 ans, avait proposé successivement de lancer un *cordeau de sauvetage* : 1<sup>o</sup> avec une bombe ; 2<sup>o</sup> avec une fusée volante, tirée de terre à bord ; 3<sup>o</sup> avec cette même fusée volante, tirée de bord à terre. On voit, de plus, dans le même recueil (15<sup>e</sup> année, p. 135) que la *Société d'encouragement* répondit à une communication de Manby, au sujet de ses bombes porte-amarre, que ce moyen lui avait été déjà présenté, en 1805, par Ducarne de Blangy, qui, déjà, dans le mois de thermidor de l'an VII, avait expérimenté, avec le plus complet succès, devant les amiraux Rosily et de Mipieny, ses *fusées porte-amarre*. Le calibre de ces fusées variait de 32 à

Mais ce fut le capitaine Manby, de la marine anglaise, qui, en 1827, étudia avec le plus de suite les moyens pratiques à employer dans ce but. Le système proposé par Manby, et qui fut bientôt après adopté par la marine britannique, consistait à lancer la corde au moyen d'un mortier construit pour cette destination spéciale. On trouve ce système décrit avec détail dans une brochure qui fut publiée à Paris par l'auteur, en 1827, et dédiée au roi Charles X, sous ce titre : *Essai pratique et démonstratif sur les moyens de prévenir les naufrages et de sauver la vie aux marins naufragés, contenant de courtes instructions pour porter secours aux hommes en péril*<sup>1</sup>. En 1807, le capitaine Manby avait été témoin de la mort de 67 personnes qui périrent à 50 mètres seulement du rivage, après plusieurs heures de tentatives infructueuses, faites tant de terre que du vaisseau. S'étant convaincu, dans cette triste occasion, qu'aucun corps flottant attaché à une corde légère et lancé d'un vaisseau ne peut arriver à terre, parce que la vague, agissant sur la partie non tendue de la corde, retient sans cesse ce corps léger loin du rivage, le capitaine Manby prit la résolution de se consacrer à la création d'une méthode certaine pour le sauvetage des navires échoués.

50 millimètres, le diamètre des cordes entre 3 et 6 millimètres, et les portées entre 168 et 200 mètres.

Ainsi, l'idée première des *bombes* et des *fusées porte-amarre* appartient à un Français. Nous rappellerons à ce propos que l'on a prouvé tout récemment que les *fusées de guerre* n'ont pas été inventées, comme on l'a toujours dit, par le colonel anglais *Congrève*, mais sont dues réellement au colonel *Prevost*, Français au service de la Russie, qui a été enterré, en 1792, dans un cimetière près de Sébastopol.

Ces diverses particularités n'enlèvent rien au mérite et à la valeur des travaux de ceux qui ont suivi dans cette voie Ducarne de Blangy et *Prevost* : elles montrent seulement que l'étude de ces questions a été entreprise bien avant notre époque.

1. Brochure de 40 pages, avec planches. Paris, 1827, imprimerie de Pochard.



Un mortier disposé de manière à lancer au loin un boulet auquel était attachée une corde, tel est le système qui parut au capitaine Manby le meilleur à employer. Dans la brochure dont nous avons cité le titre, l'auteur expose, avec tous les détails nécessaires, la manière de disposer la corde destinée à être lancée par la bouche à feu. Dans le mortier, à chambre très-large, employé par le capitaine Manby, on plaçait un boulet de 24, auquel une corde de chanvre était attachée. Avec sa plate-forme, cet obusier ne pesait pas plus de trois quintaux, et pouvait être transporté d'un lieu à un autre par deux hommes, au moyen d'une civière.

Le boulet était à grappin, c'est-à-dire muni de crocs disposés autour d'une tige barbelée, afin qu'il pût s'accrocher et tenir solidement sur les parties du bâtiment où il viendrait à tomber. Pour empêcher la corde d'être brûlée par le feu de l'explosion, on la garnissait de fortes lanières de cuir, tressées solidement; il restait hors du mortier, quand il était chargé, deux pieds de cette tresse de cuir.

La partie délicate de l'opération, c'était la manière de disposer la corde pour qu'elle fût prête à être entraînée par le boulet. Le moindre obstacle rencontré au moment du déroulement de la corde entraînée par le boulet aurait inévitablement amené sa rupture. Pour rendre son déroulement facile, Manby faisait étaler la corde sur le rivage, en tours très-rapprochés, mais ne se *touchant jamais*, sous peine de la voir se rompre au moment du départ du boulet. Mais comme, dans un naufrage, on n'a pas toujours le temps de disposer ainsi régulièrement et avec méthode les replis de la corde, ou comme les accidents du rivage peuvent s'opposer à cet arrangement, Manby employait un panier, à l'intérieur duquel on disposait d'avance très-soigneusement la corde en tours réguliers. Ainsi disposée, on la maintenait dans sa position par la pression d'un couvercle fortement lié par-dessus.

Voici maintenant la manière dont le capitaine Manby

recommande d'opérer pour secourir, avec ces engins ainsi préparés, un bâtiment en détresse :

Quand la corde aura été jetée à bord par l'explosion du mortier, dit le capitaine Manby, si l'équipage n'est pas extrêmement épuisé, il l'amarrera tout aussitôt à quelque partie solide du vaisseau, et ensuite un bateau (si l'on a un bateau sous la main) peut être halé dehors par le moyen de cette corde, qui le maintiendra constamment debout au vent et à la lame, et lui permettra conséquemment de s'élever au-dessus des brisants sans être en danger de chavirer.

Si l'équipage, ainsi que cela arrive quelquefois, est tellement engourdi par le froid, ou exténué de fatigue, qu'il ne soit pas en état de démarrer la corde lorsqu'on la halera de terre, le boulet à grappin qui a été lancé par-dessus le vaisseau s'accrochera de lui-même à quelque partie du grément ou de la coque du vaisseau, et l'on pourra de même haler dehors un bateau au moyen de la corde, bien que l'équipage soit assez exténué pour qu'aucun des hommes qui le composent ne puisse faire un mouvement pour essayer de sauver sa vie. Quand les circonstances permettent de haler dehors un bateau au moyen de la corde que le mortier a lancée par-dessus le vaisseau, c'est une des meilleures méthodes à employer, sous le rapport de la célérité et de la certitude, pour sauver des hommes sur un rivage plat et sablonneux.

Une autre manière d'amener l'équipage à terre, après qu'on a établi une communication avec le vaisseau, est de se servir d'un hamac à l'anglaise, lacé par le haut pour empêcher la personne qu'on y a placée de tomber dehors ou d'être enlevée par les lames. On supplée au fond en toile par un fort filet, au travers duquel passe l'eau, qui, autrement, s'amasserait dans le hamac pendant ses allées et venues du vaisseau à terre, retarderait le mouvement en augmentant son poids, et peut-être noierait les personnes qu'il contiendrait. Ce moyen de transport est particulièrement propre à amener à terre les femmes et les enfants, ou les malades et les blessés. Lorsque la côte est garnie de roches, ou que la plage est très-rugueuse, il est nécessaire de garantir la personne qu'on amène à terre des chocs que lui ferait éprouver la violence de la mer, en la lançant contre les pierres de la grève ou le flanc de la falaise. On atteindra ce but d'une manière efficace, et l'on soustraira