
 XI

INVENTIONS NOUVELLES.

1

La téléphonie ou télégraphie musicale.

Depuis quinze ans, le public a été entretenu, à différents intervalles, du système de télégraphie qui a pour base l'acoustique, c'est-à-dire de la transmission des dépêches, des ordres, etc., au moyen des sons d'un instrument. Un grand nombre de commissions se sont réunies, à différentes époques, pour juger la valeur de ce système. Toutes ces commissions ont été favorables à cette curieuse découverte, et les difficultés ou les lacunes qu'elles ont signalées à l'inventeur, sont devenues pour lui l'occasion de perfectionner sa méthode. Un rapport très-favorable à la téléphonie a été présenté cette année à la Société d'encouragement par M. Lissajous. Enfin, l'inventeur lui-même lisait, au mois d'août 1856, à l'Académie des sciences, une analyse de ses travaux. L'intérêt de ce sujet, la curiosité qu'éveille la connaissance d'une méthode de télégraphie ayant pour unique moyen l'emploi de deux ou trois sons musicaux, nous engageant à donner ici un exposé sommaire de cette question.

La téléphonie, ou télégraphie musicale, a pour objet d'établir une correspondance entre deux personnes éloignées, au moyen de la combinaison de quelques sons faciles à re-

connaître. Ces signaux peuvent, au besoin, être transmis successivement par un certain nombre de personnes intermédiaires.

C'est en 1817 que M. Sudre, alors professeur à l'école de Sorèze, eut l'idée de substituer les sons musicaux au langage parlé, et de constituer ainsi une sorte de langue musicale dans laquelle les diverses articulations fussent remplacées par des combinaisons de notes empruntées à notre gamme musicale. Dès 1827, ce problème était résolu, et l'auteur proposait l'emploi de son système pour la transmission des ordres dans l'armée. Les essais faits, à cette époque, en présence du général Desprez, président du comité consultatif d'état-major, furent satisfaisants. Néanmoins, ce général engagea M. Sudre à modifier sa méthode de façon à n'employer que les notes du clairon d'ordonnance. Pour rendre facile l'emploi de la téléphonie dans l'armée, il fallait réduire le nombre des notes nécessaires à cinq au lieu de sept.

Cette difficulté fut promptement levée, et, le 20 décembre 1829, des clairons dressés par M. Sudre transmettaient, au champ de Mars, des ordres depuis l'École militaire jusqu'au Trocadéro. Depuis cette époque, l'auteur s'est appliqué à simplifier son système, en diminuant le nombre des notes nécessaires, et le succès a répondu à son attente.

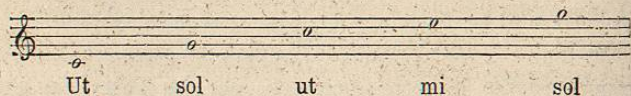
Quels sont les principes qui régissent la téléphonie ?

M. Sudre a été conduit à l'emploi des sons musicaux comme moyen de correspondance, par les réflexions de tous les grands esprits qui se sont occupés de linguistique, et qui ont mis en avant le beau projet d'une langue universelle. Descartes, Leibnitz, J. J. Rousseau, Chabanon, Ch. Nodier ont indiqué la musique comme l'élément certain d'une langue universelle : « Dire et chanter sont la même chose, » a dit Strabon. « Les premières langues

furent chantantes et passionnées, dit le philosophe de Genève; toutes les notes de la musique sont autant d'accents.» — D'après un de nos écrivains modernes : « Les langues, les idiomes, les dialectes, les patois varient au point que souvent on n'entend pas le paysan du village voisin; mais la musique est une pour tous. D'Alguarno, qui a précédé Wilkins et Leibnitz, assure qu'avec nos cinq sens physiques, cinq voyelles et cinq consonnes, on pourrait fournir des paroles à toutes les perceptions de l'homme.

C'est en méditant ces principes que M. Sudre jeta les bases de son système téléphonique. En 1829, un de nos illustres compositeurs, Berton, l'auteur d'*Aline* et de *Montano et Stéphanie*, présentait l'inventeur et son œuvre à la classe des beaux-arts de l'Institut. Un rapport fut fait à ce sujet par l'Institut, et communiqué au vicomte de Caux, alors ministre de la guerre, lequel pria M. Sudre de se rendre auprès du président du comité consultatif d'état-major et d'expérimenter sous ses yeux. Le résultat des essais auxquels la nouvelle méthode fut soumise parut déjà, à cette époque, très-encourageant.

Cependant, tel qu'il existait en 1829, le système téléphonique de M. Sudre était compliqué; il exigeait alors l'emploi de cinq sons: c'étaient les cinq notes de la gamme que donne le clairon:



Il a été depuis singulièrement perfectionné. La téléphonie, telle qu'elle existe aujourd'hui et telle qu'elle est mise en pratique par M. Sudre, repose sur des conventions dont nous allons essayer de donner une idée, autant néanmoins qu'il est permis de le faire pour un système qui se com-

pose, dans son application pratique, de conventions qui ne doivent être connues que des correspondants qui échan- gent les sons.

La téléphonie n'emploie que trois sons distincts: *sol*, *ut*, *sol*, compris dans les notes du clairon d'ordonnance. Ces notes sont séparées par des intervalles musicaux assez étendus pour que les oreilles les moins exercées ne puissent les confondre. Chaque signal se compose d'un nombre de sons qui ne dépasse jamais trois, et qui se réduit quelquefois à deux, et même s'il le faut à un seul. Deux signaux successifs, dont l'un sert de signal d'avertissement, suffisent pour transmettre l'un quelconque des ordres inscrits à l'avance dans un livre de tactique militaire. Les mêmes combinaisons sont applicables à la tactique navale.

Si l'un des ordres inscrits à l'avance sur le dictionnaire a besoin d'être complété par l'addition d'un ou plusieurs noms de ville ou de personne, ces noms peuvent immédiatement être traduits en langue téléphonique, et n'exigent qu'un petit nombre de sons pour être indiqués; des phrases entières peuvent même, à la rigueur, être transmises par ce moyen.

Ainsi, la téléphonie n'est autre chose que la langue universelle, réduite à cinq sons d'abord, puis à quatre et enfin à trois, afin de la conformer à la portée du clairon d'ordonnance et de l'approprier à la télégraphie militaire. L'inventeur a choisi comme termes les notes de l'accord *sol*, *ut*, *sol*, qui sont d'une perception facile, même pour les personnes qui n'ont aucune notion de musique.

Pour rendre sa méthode plus sûre et éviter toute erreur pour les oreilles, qui ne pourraient distinguer les trois sons, M. Sudre peut, au besoin, les signaler plus complètement en doublant le second et triplant le troisième, ce qui empêche toute méprise. Mais il est à croire qu'un tel auxiliaire sera la plupart du temps inutile, car les soldats

savent tous reconnaître les ordres que l'on donne, pendant leurs manœuvres ordinaires, avec la trompette de cavalerie, quoique ces sons soient souvent plus compliqués que les signaux téléphoniques de M. Sudre.

Au lieu de clairons, M. Sudre peut faire usage du tambour, en substituant à chacune des notes *sol, ut, sol*, une batterie particulière dont la signification est connue à l'avance. Le canon même peut être utilisé dans les circonstances où les clairons et les tambours n'ont pas une portée suffisante, par exemple en mer, ou par un vent violent. Ces divers modes de transmission ne changent rien au système téléphonique : chaque signal reste toujours composé de notes dont le nombre ne dépasse pas trois, et dont chacune a sa représentation dans le mode particulier de transmission que l'on croit devoir adopter.

Dans cette télégraphie, comme autrefois dans la télégraphie aérienne sauf les signaux réglementaires, les stationnaires intermédiaires n'ont aucune connaissance de la valeur des sons qu'ils transmettent. D'ailleurs, la faculté de changer à volonté la clef des signes garantit le secret des dépêches. Le grand avantage de la téléphonie est de dérouter ainsi les combinaisons, les surprises et la sagacité de l'ennemi : le changement de clef suffit pour renverser les termes de la transmission.

Pour étendre encore les applications de son système, et rendre la communication possible entre deux corps d'armée dans toute espèce de circonstances, M. Sudre a imaginé récemment, comme conséquence des mêmes principes, un mode particulier de télégraphie aérienne qui n'exige que trois signes distincts. Pendant le jour, trois disques coloriés ; pendant la nuit, trois fanaux, lui suffisent pour établir une correspondance entre deux postes éloignés. On peut même indiquer simultanément le même ordre à toute une armée par l'emploi de trois fusées de couleurs différentes. On a cet avantage quand on emploie

les disques ou les fanaux, que l'on peut se passer de signal d'avertissement ; il suffit en effet d'échelonner trois disques déterminés à des hauteurs différentes, sur un support léger, que l'on élève ensuite assez haut pour qu'ils soient aperçus. La disposition géométrique des disques, jointe à la différence de leurs teintes, suffit pour indiquer d'un seul coup un ordre quelconque inscrit au dictionnaire télégraphe. Tous ces moyens rentrent, on le voit, dans les pratiques de la télégraphie aérienne, aujourd'hui abandonnée, mais qui avait fini par s'élever à un degré avancé de perfection.

Les trois disques coloriés ne sont que la représentation visuelle des trois sons ; ils occupent la même place qu'eux sur une portée de trois lignes, si bien qu'un soldat-clairon qui les voit peut les signaler à un poste qui ne pourrait les apercevoir. Ces trois signaux, d'une forme ronde, n'ont aucun rapport, aucune ressemblance avec ceux dont jusqu'à présent on a fait usage dans les diverses modifications de la télégraphie aérienne.

Depuis l'époque, déjà éloignée, où elle fut imaginée par l'inventeur, la téléphonie a été l'objet, un grand nombre de fois, d'un examen approfondi. Il ne sera pas sans intérêt de faire connaître les différentes opinions que les hommes de science ou de guerre ont exprimées sur sa valeur.

En 1829, à la suite du rapport qui avait été adressé à l'Institut sur la demande de Berton, le ministre de la guerre fit procéder, avons-nous dit, à des expériences sur ce nouveau mode de correspondance militaire. Dans un premier essai que M. Sudre fit au champ de Mars, en présence de plusieurs généraux du génie et de l'état-major, une phrase expédiée à l'aide du clairon, de l'extrémité du champ de Mars à une vedette placée au-dessus de la butte du Trocadéro, fut reçue par celle-ci, et le signal de réception renvoyé à l'expéditeur en moins

de quinze secondes. C'est à la suite de ce premier résultat que le ministre de la guerre nomma une commission d'officiers généraux de toutes armes, laquelle, après plusieurs expériences au champ de Mars, fit un rapport très-favorable sur la nouvelle invention.

Quelques mois plus tard, l'inventeur recevait du ministre de la marine l'ordre de se rendre à Toulon, pour y faire des expériences devant une commission maritime. Elles se renouvelèrent plusieurs fois, et toujours avec succès, devant cette commission, présidée par le contre-amiral Gallois. Le rapport se montra très-favorable à la nouvelle méthode télégraphique. Cependant le gouvernement ne prit aucune décision pour l'appliquer immédiatement.

Plus tard, continuant de perfectionner ses procédés, M. Sudre soumit de nouveau sa découverte à l'Académie des sciences, qui, dans un rapport dû à MM. Edwars aîné et Freycinet, capitaine de vaisseau, lui accorda beaucoup d'éloges.

En 1841, le ministre de la marine chargea M. Sudre d'aller expérimenter son système sur l'escadre de la Méditerranée. La commission nommée par le vice-amiral Hugon, commandant en chef de l'escadre, s'assembla plusieurs fois en rade, et put s'assurer que la rapidité de transmission de tous les ordres de la tactique navale était convenable, et que toutes les formules pouvaient être communiquées, la nuit comme le jour, par le clairon, à une distance d'environ 2200 toises.

Lorsque l'escadre sortit de Toulon pour aller mouiller aux îles d'Hyères, d'autres épreuves eurent lieu, à dix heures du soir, au mouillage; elles donnèrent le même résultat. L'amiral jugea alors à propos d'adopter ce moyen pour ordonner à ses navires de faire leurs préparatifs de départ. La téléphonie retentit aussitôt, et les signaux se traduisirent en langue vulgaire à bord de chaque navire. Le len-

demain, au point du jour, l'escadre levait l'ancre et se dirigeait vers nos possessions d'Afrique. Au retour, durant la traversée d'Alger à Toulon, les expériences qui eurent encore lieu en pleine mer, par tous les temps, ne laissèrent aucun doute dans l'esprit des membres de la commission: les évolutions, les grandes manœuvres même, s'exécutèrent au moyen de la téléphonie.

La commission déclara donc que le système téléphonique pouvait être fort utile à la marine, et elle appela sur ce sujet la sérieuse attention du gouvernement.

Le succès des expériences faites en mer réveilla le zèle de l'administration de la guerre. De nouvelles épreuves commencèrent au Champ de Mars, et la commission d'officiers généraux, devant qui elles eurent lieu, conclut à l'adoption de ce système dans l'armée, et à la création d'une école de téléphonie. Cette commission émit encore le vœu qu'une récompense de même nature que celles qu'on accorde aux auteurs des découvertes importantes fût allouée à l'inventeur pour la cession de son système au gouvernement. Éclairé sur la valeur de la méthode, le ministre désigna une seconde commission, également composée d'officiers généraux de toutes armes, afin qu'elle indiquât le moyen le plus sûr de répandre la téléphonie dans tous les corps de l'armée.

Cette dernière commission prit connaissance de tous les procédés, de tous les secrets des conventions télégraphiques de M. Sudre, et, après s'être assurée que ces moyens étaient d'une exécution facile pour les soldats et pour les officiers qui seraient chargés d'interpréter les signaux, elle proposa d'accorder une somme de 50 000 francs à l'inventeur comme indemnité de ses longs travaux, et 3000 francs de traitement annuel comme directeur de l'école de téléphonie. Mais ces récompenses promises n'ont jamais été accordées.

Nous ignorons pourquelles causes le projet d'introduire

dans l'armée le système de correspondance acoustique, qui semblait arrêté, en 1841, dans l'esprit du gouvernement, ne reçut aucune suite. On le trouva sans doute trop compliqué. Au reste, l'inventeur se dédommagea de cet insuccès par le meilleur des moyens : il perfectionna davantage son œuvre, car, en 1846, il parvint à réduire à l'unité tous les sons dont il avait besoin. Voici ce qu'on lisait dans le *Moniteur* du 4 février 1846 :

« Des expériences de télégraphie acoustique, inventée par M. Sudre et pratiquée par le canon, ont eu lieu aujourd'hui, à Vincennes, en présence de M. le duc de Montpensier, de M. le général Gourgaud, président du comité d'artillerie, et de plusieurs autres officiers généraux et supérieurs. On avait mis à la disposition de M. Sudre huit pièces d'artillerie qu'on avait placées en avant de la porte sud du château. L'élève de M. Sudre, qui devait interpréter les ordres, était derrière les buttes du polygone. Tous les ordres, transmis avec une grande rapidité et sans autre auxiliaire que le canon, ont été interprétés avec la plus scrupuleuse fidélité; et, lorsque la séance a été terminée, S. A. R. ainsi que les généraux ont témoigné toute leur satisfaction à M. Sudre. »

C'était un résultat presque merveilleux, un progrès immense pour la télégraphie militaire, que cette réduction à l'unité. Tous les éléments de la téléphonie ont pu dès lors être appropriés à cette nouvelle combinaison. Aujourd'hui, on peut employer alternativement, selon les circonstances, une note, un coup de canon, un tambour, un fanal, un signe quelconque. Ajoutons que, pour avoir gagné en simplicité et en rapidité, la transmission des signaux n'a rien perdu, assure l'inventeur, de l'exactitude qui fait son principal mérite.

En 1850, des expériences de ce système ainsi simplifié furent exécutées par M. Sudre avec le plus grand succès, et à une distance double de celle qui avait été choisie dans les essais faits avant cette époque.

Un journal rendait compte, en les termes suivants,

le 3 mars 1850, de ces expériences, les plus remarquables sans aucun doute de toutes celles qu'ait encore exécutées l'inventeur :

« Des expériences de télégraphie acoustique ont été renouvelées jeudi au Champ de Mars. Il s'agissait, cette fois, de savoir si des ordres partant de l'École militaire pouvaient être communiqués au moyen de plusieurs postes de clairons, échelonnés de distance en distance, au village de Rueil, éloigné de dix kilomètres du point de départ.

Le succès le plus complet a été obtenu. Voici le texte des ordres que M. le général Guillabert a donnés à M. Sudre :

« *Gardez-vous sur votre flanc gauche.*

« *Nous sommes attaqués par des forces supérieures.*

« *Envoyez-nous de l'artillerie.* »

De son côté, l'officier d'état-major, qui était à Rueil, a transmis au général Guillabert les deux ordres suivants :

« *La brèche est faite au bastion n° 25; prenez vos dispositions pour que l'assaut soit donné demain matin.*

« *Rentrez au camp.* »

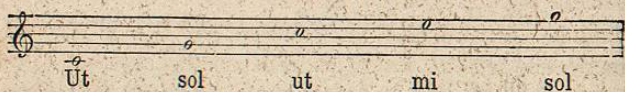
Nous ajouterons enfin, pour terminer la liste des occasions si nombreuses dans lesquelles des juges compétents ont rendu pleine justice aux travaux de M. Sudre, que le jury international de l'Exposition universelle de 1855, présidé par le prince Napoléon, a accordé à M. Sudre, comme exposant, une récompense de 10 000 francs pour son invention de la *téléphonie*. MM. Dumas, Ch. Dupin, Babinet, Élie de Beaumont, Regnault, Combes, de Gasparin, Michel Chevalier, Halévy, de Laborde; les généraux Poncelet, Morin, Piobert, le maréchal Vaillant, faisaient partie de la commission impériale.

Aux divers perfectionnements que nous venons de faire connaître, M. Sudre vient encore, tout récemment, d'en ajouter un nouveau, qui consiste à signaler à la vue les sons de la correspondance téléphonique. Pour cela, il fait usage d'un appareil sur lequel il place les trois notes musicales, qu'il considère alors comme des signes. De cette manière, le vent, qui, dans certains cas, paralyserait peut-

être l'effet du clairon ou celui du tambour, ne pourrait empêcher que les signes représentant les trois sons ne soient distingués au loin.

Pour résumer l'exposé qui précède, il suffira de mettre sous les yeux du lecteur le tableau des notes de la gamme, qui ont été employées par M. Sudre dans les diverses périodes du perfectionnement de son système. Voici ce tableau, dans lequel, on le remarquera, ne figurent que les notes qui peuvent seules être données par le clairon.

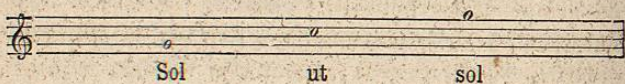
Système de 1829.



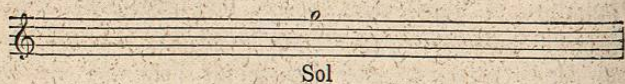
Système de 1841.



Système de 1850, qui paraît le meilleur en ce qu'il réunit deux moyens de communication qui s'exécutent simultanément. Le tambour et le canon peuvent également désigner ces trois sons, qui, de plus, se signalent à la vue par trois disques ou trois fanaux.



Système de l'unité.



Après tous les jugements favorables qui ont été exprimés sur le compte de la téléphonie, on est surpris, il faut le

dire, de ne l'avoir jamais vu adopter dans les armées. Ce système est connu depuis vingt-cinq ans, il a été expérimenté un nombre considérable de fois. Comment se fait-il donc que ni en France ni à l'étranger il n'ait jamais été couronné par la sanction de l'emploi pratique dans les armées de terre ou de mer? Ce fait nous paraît grave contre l'invention de M. Sudre. Il constitue un argument sérieux à lui opposer; car on ne saurait douter que tous les gouvernements, toutes les administrations qui ont expérimenté ce système, n'aient eu des raisons valables pour repousser son emploi. Il est à croire que cette méthode soulève dans la pratique quelque obstacle capital qui en diminue les avantages. L'influence des échos, qui peuvent mêler aux notes du signal les mêmes notes, répétées à des intervalles plus ou moins rapprochés, nous apparaît comme un de ces inconvénients. On entrevoit pourtant des moyens simples de parer à cette difficulté.

En résumé, sans être partisan enthousiaste de la télégraphie musicale de M. Sudre, nous avons cru que la connaissance de cette méthode, sur laquelle l'attention publique vient d'être de nouveau appelée, intéresserait nos lecteurs. Nous faisons des vœux pour que l'inventeur parvienne enfin à atteindre le but qu'il poursuit depuis tant d'années: celui de faire adopter son invention pour l'usage des armées et des flottes. La téléphonie ne saurait, sans nul doute, avoir la prétention de remplacer la télégraphie électrique; mais on peut remarquer que ce dernier moyen de correspondance ne peut fonctionner que sur des lignes déterminées et préétablies. Dans les armées en campagne, le télégraphe électrique s'improvise, il est vrai, très-rapidement, mais encore faut-il que le terrain soit libre entre les deux stations. La téléphonie lui est supérieure sous ce rapport; elle opère en tous lieux et sans préparation préalable. La téléphonie peut fonctionner sur une flotte, et suppléer, à la rigueur, à tous les systèmes que l'on a proposés